Design Patterns.
Elements of Reusable
Object-Oriented Software
Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson,
John Vlissides
2015
Ð‘Ð‘Ðš 32.973.2-018
Ð£Ð”Ðš 681.3.068
Ð“Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð., Ð¥ÐµÐ»Ð¼ Ð ., Ð”Ð¶Ð¾Ð½Ñ□Ð¾Ð½ Ð ., Ð’Ð»Ð¸Ñ□Ñ□Ð¸Ð´ÐµÑ□ Ð”Ð¶.
ÐŸ75 ÐŸÑ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾-Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. â€”
Ð¡ÐŸÐ±.: ÐŸÐ¸Ñ‚ÐµÑ€, 2015. â€” 368 Ñ□.: Ð¸Ð».
ISBN 978-5-496-00389-6

Ð’ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¸Ð·Ñ□Ñ‰Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾-Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ,
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸
Ð¸Ñ□ÐºÐ°Ð»Ð¸ Ð¿ÑƒÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸
Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. Ð□Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾Ð¿Ð»Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð² ÐºÑ€Ð°Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ. Ð□Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¸Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚ Ð¸Ñ… ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³. Ð
¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð´Ð²Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸. Ð’Ð¾-Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð’Ð¾-Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ
‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸ÐºÐµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹,
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾-
Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð˜Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„ÐµÑ□Ñ□Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð², Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð
´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð², Ð¾Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°-
ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾-Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.

Original English language Edition Copyright Â© 1995 by Addison Wesley
Longman, Inc.
Â© ÐŸÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾Ð´ Ð½Ð° Ñ€ÑƒÑ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ□Ð·Ñ‹Ðº, Ð□. Ð¡Ð»Ð¸Ð½ÐºÐ¸Ð½, 2015
Â© Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ñ□, Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐžÐžÐž Ð˜Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Â«ÐŸÐ¸Ñ‚ÐµÑ€Â», 2015

ÐžÑ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»-Ð¼Ð°ÐºÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð¸Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Â«Ð”ÐœÐš ÐŸÑ€ÐµÑ□Ñ□Â»
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð° Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ñ□ Addison-Wesley Longman.

Ð’Ñ□Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð° Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ñ‹. Ð□Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð° Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ð±ÐµÐ·
Ð¿Ð¸Ñ□ÑŒÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÐ»ÑŒÑ†ÐµÐ²
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð°Ð².
Ð˜Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð°Ñ□Ñ□Ñ□ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð° Ð¸Ð· Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð²,

Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð°Ð
´ÐµÐ¶-
Ð½Ñ‹Ðµ. Ð¢ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ, Ð¸Ð¼ÐµÑ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ‡ÐµÐ»Ð¾Ð²ÐµÑ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸,
Ð¸Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½-
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ð¾Ð»ÑŽÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ‚Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ□Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð½Ðµ
Ð½ÐµÑ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð·Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸,
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸.

ISBN 978-5-496-00389-6
ISBN 0-201-63361-2 (Ð°Ð½Ð³Ð».)

â€” (Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ñ□ Â«Ð‘Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°Â»).
6+ (Ð”Ð»Ñ□ Ð´ÐµÑ‚ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ€Ñˆе 6 Ð»ÐµÑ‚. Ð’ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸
Ñ□ Ð¤ÐµÐ´ÐµÑ€Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ‚
29 Ð´ÐµÐºÐ°Ð±Ñ€Ñ□ 2010 Ð³. â„– 436-Ð¤Ð—.)

Ð‘Ð‘Ðš 32.973.2-018
Ð£Ð”Ðš 681.3.068
ÐŸ75

ÐŸÐ¾Ñ□Ð²Ñ□Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
ÐšÑ□Ñ€Ð¸Ð½
â€“ Ð. Ð“Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð¡Ð¸Ð»ÑŒÐ²Ð¸Ð¸
â€“ Ð . Ð¥ÐµÐ»Ð¼
Ð¤ÐµÐ¹Ñ‚
â€“ Ð . Ð”Ð¶Ð¾Ð½Ñ□Ð¾Ð½
Ð”Ñ€ÑŽ ÐÐ½Ð½ Ð¸ ÐœÑ□Ñ‚Ñ‚ÑŒÑŽ Ð”Ð¶Ð¾ÑˆÑƒÐ° 24:15b
â€“ Ð”Ð¶. Ð’Ð»Ð¸Ñ□Ñ□Ð¸Ð´ÐµÑ□
ÐžÑ‚Ð·Ñ‹Ð²Ñ‹ Ð½Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ñƒ Â«Design Patterns: Elements
of Reusable Object
Oriented SoftwareÂ»
ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð· Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸
Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ½Ð¸Ð³, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ
Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ...
Ñ□Ñ‚Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð´Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼: Ð½Ðµ
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÑƒÐ¶
Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ð¼Ð¸.
Ð¡Ñ‚Ñ□Ð½ Ð›Ð¸Ð¿Ð¿Ð¼Ð°Ð½, The C++ Report
...Ð□Ð¾Ð²Ð°Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð“Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ð¥ÐµÐ»Ð¼Ð°, Ð”Ð¶Ð¾Ð½Ñ□Ð¾Ð½Ð° Ð¸
Ð’Ð»Ð¸Ñ□Ñ□Ð¸Ð´ÐµÑ□Ð° Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ð½Ð°ÑƒÐºÑƒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚, Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼,
Ð±Ð¾ÑŽÑ□ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸, Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¹,
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ñƒ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐÑ‚Ð¾ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¾Ð¹. Ð□Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹, ÐºÑ‚Ð¾ Ð·Ð°
Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð½Ð°Ð¹Ð
´ÐµÑ‚, Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□ÐµÐ±Ñ□.
Ð’Ñ□Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾

ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹,
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¿Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ.
Ð¢Ð¾Ð¼ Ð”ÐµÐœÐ°Ñ€ÐºÐ¾, IEEE Software
ÐŸÐ¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ñ†ÐµÐ½Ð½Ð°,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ð¹
Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹, ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ□
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ. Ð‘ÐµÐ·ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ð¾,
Ñ□ Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð° Ð¸ Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð° Ð±ÑƒÐ´Ñƒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ð¸Ð´ÐµÑ□Ð¼,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð² Ð¸Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸, Ð° Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ñ□ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð½Ðµ
Ñ‚Ð°Ðº Ð»Ð¸?
Ð¡Ð°Ð½Ð´Ð¶Ð¸Ð² Ð“Ð¾Ñ□Ñ□Ð°Ð¹Ð½, Journal of ObjectOriented Programming
ÐÑ‚Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ Ð´Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ□,
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ð°Ð»Ð° Ð²Ñ□Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑˆÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ðµ ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐº
Ð»Ð°Ð¼Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□ÑƒÐ»Ñ‹. ÐžÐ½Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð° Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸ÐºÑƒ
Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ÐµÐ¼, Ð¸Ñ□Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ
Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’Ñ□ÐµÐ³Ð¾
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð»Ð¸ 23 Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°. ÐŸÐ¾Ð´Ð°Ñ€Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð· Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð², Ð¶ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ
ÑƒÑ□Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„ÐµÑ□Ñ□Ð¸Ð¸.
Ð›Ð°Ñ€Ñ€Ð¸ Ðžâ€™Ð‘Ñ€Ð°Ð¹ÐµÐ½, Software Development
Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ðº
Ð¸Ð½Ð¶ÐµÐ½ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð½ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ñ□Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ
Ñ□Ð»ÐµÐ³Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°. Ð˜Ð· Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ Â«ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□Â»,
Ð±ÐµÐ·ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ð¾,
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ°Ñ□. Ð•Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¸. ÐžÐ½Ð° Ñ€Ð°Ð· Ð¸
Ð½Ð°Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¸Ð·Ð¼Ðµ
Ð½Ð¸Ñ‚ Ð²Ð°Ñˆ Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ðµ
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
Ð¡Ñ‚Ð¸Ð² Ð‘Ð¸Ð»Ð¾Ð², Journal of ObjectOriented Programming
Â«ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□Â» â€“
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð°. ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð² Ð½Ð° ÐµÐµ
Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð² Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++ Ñ□Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ‚ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. ÐÑ‚Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð°

Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚, Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð¸Ð´ÐµÐ¸. ÐžÐ½Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ„ÑƒÐ½Ð´Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð°Ñˆ
Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
Ð¢Ð¾Ð¼ ÐšÐ°Ñ€Ð³Ð¸Ð»Ð», The C++ Report

Ð¡Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ

ÐŸÑ€ÐµÐ
´Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ 10
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1. Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 15
1.1. Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 16
1.2. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð² Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ðµ MVC Ð²
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk 18
1.3. ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 20
1.4. ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 22
1.5. ÐžÑ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð° 24
1.6. ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² 25
ÐŸÐ¾Ð¸Ñ□Ðº Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² 25
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° 27
Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° 27
Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ....
29
ÐœÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 32
Ð¡Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ 37
ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ 38
1.7. ÐšÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 43
1.8. ÐšÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 44
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 2. ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² 46
2.1. Ð—Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 46

2.2. Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° 48
Ð ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð°Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ 49
Ð“Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ 51
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 53
2.3. Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 53
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ 54
ÐšÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Compositor Ð¸ Composition 54
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ 56
2.4. ÐžÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° 56
ÐŸÑ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ 57
ÐœÐ¾Ð½Ð¾Ð³Ð»Ð¸Ñ„ 58
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 60
2.5. ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° 60
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° 61
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ 61
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 64
8 ÐŸÑ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹ ÐžÐžÐŸ
2.6. ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼ 64
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹? 64
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 65
ÐšÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Window Ð¸ WindowImp 67
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ WindowImp 68
ÐšÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Window Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ WindowImp 70

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ ....
.... 70
2.7. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ ....
.... 71
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° ....
.... 72
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Command Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ....
.... 73
ÐžÑ‚Ð¼ÐµÐ½Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ ....
.... 74
Ð˜Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´ ....
.... 75
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ð° ....
.... 76
2.8. ÐŸÑ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð² 76
Ð”Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ....
.... 77
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð° 77
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Iterator Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ....
.... 78
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ....
.... 81
ÐžÐ±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¸ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ðµ 81
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Visitor Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ....
.... 86
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ....
.... 87
2.9.
Ð ÐµÐ·ÑŽÐ¼Ðµ ....
.... 88
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 3. ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ....
... 89
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Abstract
Factory ....
.... 93
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Builder ....
.... 102
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Factory
Method ....
.... 111

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Prototype ....
.... 121
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Singleton ....
.... 130
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² ....
138
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4. Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ....
...... 140
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Adapter ....
.... 141
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Bridge ....
.... 152
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Composite ....
.... 162
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Decorator ....
.... 173
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Facade ....
.... 183
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Flyweight ....
.... 191
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Proxy ....
.... 203
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² ....
.... 213
Ð□Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¸
Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ ....
.... 213
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ....
...... 214
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 5. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ....
... 216
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Chain of
Responsibility ....
.... 217
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Command ....
.... 227

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Interpreter ....
.... 236
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Iterator ....
.... 249

ĐŸĐ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½ Mediator 263
ĐŸĐ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½ Memento 272
ĐŸĐ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½ Observer 280
ĐŸĐ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½ State 291
ĐŸĐ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½ Strategy 300
ĐŸĐ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½ Template Method 309
ĐŸĐ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½ Visitor 314
ĐžĐ±ÑÑƒĐ¶Đ´ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ¿Đ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½Đ¾Đ² Đ¿Đ¾Đ²ĐµĐ´ĐµĐ½Đ¸Ñ 328
Đ˜Đ½ĐºĐ°Đ¿ÑÑƒĐ»ÑÑ†Đ¸Ñ Đ²Đ°Ñ€Đ¸Đ°Ñ†Đ¸Đ¹ 328
ĐžĐ±ÑŠĐµĐºÑ‚Ñ‹ ĐºĐ°Đº Đ°Ñ€Đ³ÑƒĐ¼ĐµĐ½Ñ‚Ñ‹ 328
Đ”Đ¾Đ»Đ¶ĐµĐ½ Đ»Đ¸ Đ¾Đ±Đ¼ĐµĐ½ Đ¸Đ½Ñ„Đ¾Ñ€Đ¼Đ°Ñ†Đ¸ĐµĐ¹ Đ±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Đ¸Đ½ĐºĐ°Đ¿ÑÑƒĐ»Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ½Ñ‹Đ¼ Đ¸Đ»Đ¸ Ñ€Đ°ÑĐ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»ĐµĐ½Đ½Ñ‹Đ¼ ... 329
Đ Đ°Đ·Đ´ĐµĐ»ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ¿Đ¾Đ»ÑƒÑ‡Đ°Ñ‚ĐµĐ»ĐµĐ¹ Đ¸ Đ¾Ñ‚Đ¿Ñ€Đ°Đ²Đ¸Ñ‚ĐµĐ»ĐµĐ¹ 330
Đ ĐµĐ·ÑŽĐ¼Đµ 332
Đ“Đ»Đ°Đ²Đ° 6. Đ—Đ°ĐºĐ»ÑŽÑ‡ĐµĐ½Đ¸Đµ 333
6.1. Đ§ĐµĐ³Đ¾ Đ¾Đ¶Đ¸Đ´Đ°Ñ‚ÑŒ Đ¾Ñ‚ Đ¿Đ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½Đ¾Đ² Đ¿Ñ€Đ¾ĐµĐºÑ‚Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ 333
Đ•Đ´Đ¸Đ½Ñ‹Đ¹ ÑĐ»Đ¾Đ²Đ°Ñ€ÑŒ Đ¿Ñ€Đ¾ĐµĐºÑ‚Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ 333
ĐŸĐ¾Đ¼Đ¾Ñ‰ÑŒ Đ¿Ñ€Đ¸ Đ´Đ¾ĐºÑƒĐ¼ĐµĐ½Ñ‚Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Đ¸ Đ¸ Đ¸Đ·ÑƒÑ‡ĐµĐ½Đ¸Đ¸ 334
Đ”Đ¾Đ¿Đ¾Đ»Đ½ĐµĐ½Đ¸Đµ ÑÑƒÑ‰ĐµÑÑ‚Đ²ÑƒÑŽÑ‰Đ¸Ñ… Đ¼ĐµÑ‚Đ¾Đ´Đ¾Đ² 334
Đ¦ĐµĐ»ÑŒ Ñ€ĐµĐ¾Ñ€Đ³Đ°Đ½Đ¸Đ·Đ°Ñ†Đ¸Đ¸ 335
6.2. ĐšÑ€Đ°Ñ‚ĐºĐ°Ñ Đ¸ÑÑ‚Đ¾Ñ€Đ¸Ñ 336
6.3. ĐŸÑ€Đ¾ĐµĐºÑ‚Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Ñ‰Đ¸ĐºĐ¸ Đ¿Đ°Ñ‚Ñ‚ĐµÑ€Đ½Đ¾Đ² 337

Ð¯Ð·Ñ‹ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð□Ð»ÐµÐºÑ□Ð°Ð½Ð´Ñ€Ð° 338
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ 339
6.4. ÐŸÑ€Ð¸Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ 339
6.5. Ð□Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ð½Ð¸Ðµ 340
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ A. Ð“Ð»Ð¾Ñ□Ñ□Ð°Ñ€Ð¸Ð¹ 341
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ B. ÐžÐ±ÑŠÑ□Ñ□Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 344
B.1. Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² 344
B.2. Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² 345
B.3. Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ 346
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ C. Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ 348
C.1. List 348
C.2. Iterator 350
C.3. ListIterator 350
C.4. Point 351
C.5. Rect 351
Ð‘Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ□ 353
Ð□Ð»Ñ„Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 359

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ

Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. Ð□Ð° Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ñ… Ð¸Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¹. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÐµÑ‚Ðµ, Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ðµ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚

Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð‘ÐµÐ·ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð½Ð¾, Ñƒ Ð²Ð°Ñ Ð½Ðµ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸
ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð»ÐµÐ·Ñ‚ÑŒ Ð² ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ Ð·Ð°
Ñ€Ð°Ð·ÑŠÑÑÐ½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð² Â«Ñ‚Ð¸Ð¿Â», Â«Ð¿Ð¾Ð»Ð¸
Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼Â», Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð½Ð¾, Ñ‡ÐµÐ¼ Â«Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Â» Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¾Ñ‚ Â«Ð½Ð°ÑÐ»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸Â».
Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, ÑÑ‚Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð¸ Ð½Ðµ Ð½Ð°ÑƒÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´, Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½Ð¾ ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¼ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð°Ð¼. Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹
Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ðµ Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ³Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð¸Ð»Ð¸ÑÑŒ
ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð² Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ; Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸, Ð¸ÑÐºÐ°Ð²ÑˆÐ¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð³Ð¸Ð±
ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ðº
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸
Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑÐ¸Ð»Ð¸Ð¹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ
Ñ†ÐµÐ»ÑŒ Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð³Ð½ÑƒÑ‚Ð°. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‚Ñ‹ Ð² ÐºÑ€Ð°Ñ‚ÐºÑƒÑŽ Ð¸ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ.
Ð”Ð»Ñ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ Ð½Ð¸
ÐºÐ°ÐºÐ¸ÐµÑ‚Ð¾ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð½Ð¸ Ñ…Ð¸Ñ‚Ñ€Ð¾ÑƒÐ¼Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð´Ñ€ÑƒÐ·ÐµÐ¹ Ð¸ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð². Ð’ÑÐµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
ÑƒÑÐ¸Ð»Ð¸Ð¹, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² Ð¾Ð´
Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐÐ¾ ÑÑ‚Ð¸ ÑƒÑÐ¸Ð»Ð¸Ñ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¾ÐºÑƒÐ¿Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ ÑƒÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ
ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¾ÑÐºÐ»Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ‚Ðµ
Â«ÐÐ³Ð°!Â», Ð° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚Ðµ ÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒ Ð² ÑÐ¾Ð¼Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ð¹ÑÑ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚,, Ð²Ð°Ñˆ Ð²Ð·Ð³Ð»ÑÐ´ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑÑ Ñ€Ð°Ð· Ð¸ Ð½Ð°Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð°. Ð’Ñ‹ ÑÐ¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ
ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ðµ, Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ, Ð¿Ð¾
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð²Ðµ Ð½Ðµ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
ÑÑƒÑ‰Ðµ
ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ?

Ð□ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð², Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð±Ð¾Ð´Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð°Ñ□. Ð□Ðµ
Ð¾Ð³Ð¾Ñ€Ñ‡Ð°Ð¹Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð½Ðµ Ð²Ñ□Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸. ÐœÑ‹ Ð¸ Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
Ð½Ðµ Ð²Ñ□Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»Ð¸, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð»Ð¸ Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐµÐµ! ÐŸÐ¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð½Ðµ Ð¸Ð· Ñ‚ÐµÑ…, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…, Ð¾Ð´Ð½Ð°Ð¶Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð², Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ñ□Ñ‚, Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÐºÑƒ. ÐœÑ‹ Ð½Ð°Ð´ÐµÐµÐ¼Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°
Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ð½ÐµÐ¹ Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð° Ð¸ Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°, Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ñ□ Ð¸Ð´ÐµÐ¸ Ð¸
Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ□ Ð²Ð´Ð¾Ñ…Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ñ□.

ÐšÐ½Ð¸Ð³Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ñ€ÐµÐ²Ð°Ð»Ð° Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾. ÐžÐ½Ð°
Ð¿Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð°Ð»Ð° Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ‹, Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ñ□Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ðµ
Ð»ÐµÐ¼ Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒÐ±Ñ‹ Ñ‚Ñ€ÐµÑ… ÐµÐµ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¸ Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð¼Ð»Ð°Ð´ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ². Ð’ ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð¸Ð»Ð¸
11
Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð»ÑŽÐ´Ð¸. ÐžÑ□Ð¾Ð±ÑƒÑŽ
Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÐ¼ Ð‘Ñ€ÑŽÑ□Ñƒ
Ð□Ð½Ð´ÐµÑ€Ñ□Ð¾Ð½Ñƒ (Bruce Anderson), ÐšÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð‘ÐµÐºÑƒ (Kent Beck) Ð¸
Ð□Ð½Ð´Ñ€Ðµ Ð’ÐµÐ¹Ð½Ð°Ð½Ð´Ñƒ (Andre
Weinand) Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ Ð¸ Ñ†ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ‚Ñ‹. Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ð¸Ð¼ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ€ÐµÑ†ÐµÐ½Ð·ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ‡ÐµÑ€
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸: Ð Ð¾Ð´Ð¶ÐµÑ€Ð°
Ð‘Ð¸Ð»ÐµÑ„ÐµÐ»ÑŒÐ´Ð° (Roger Bielefeld), Ð“Ñ€ÐµÐ¹Ð´Ð¸ Ð‘ÑƒÑ‡Ð°
(Grady Booch), Ð¢Ð¾Ð¼Ð° ÐšÐ°Ñ€Ð³Ð¸Ð»Ð»Ð° (Tom Cargill), ÐœÐ°Ñ€ÑˆÐ°Ð»Ð»Ð°
ÐšÐ»Ð°Ð¹Ð½Ð° (Marshall Cline),
Ð Ð°Ð»ÑŒÑ„Ð° Ð¥Ð°Ð¹Ñ€Ð° (Ralph Hyre), Ð‘Ñ€Ð°Ð¹Ð°Ð½Ð° ÐšÐµÑ€Ð½Ð¸Ð³Ð°Ð½Ð°
(Brian Kernighan), Ð¢Ð¾Ð¼Ð°Ñ□Ð° Ð›Ð°Ð»Ð¸
Ð±ÐµÑ€Ñ‚Ð¸ (Thomas Laliberty), ÐœÐ°Ñ€ÐºÐ° Ð›Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ñ†Ð° (Mark Lorenz),
Ð□Ñ€Ñ‚ÑƒÑ€Ð° Ð Ð¸Ð»Ñ□ (Arthur
Riel), Ð”ÑƒÐ³Ð° Ð¨Ð¼Ð¸Ð´Ñ‚Ð° (Doug Schmidt), ÐšÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□Ð° Ð¢Ð¾Ð½Ð´Ð¾
(Clovis Tondo), Ð¡Ñ‚Ð¸Ð²Ð° Ð’Ð¸Ð½Ð¾Ñ□
ÐºÐ¸ (Steve Vinoski) Ð¸ Ð ÐµÐ±ÐµÐºÐºÑƒ Ð’Ð¸Ñ€Ñ„Ñ□Ð‘Ñ€Ð¾Ðº (Rebecca
WirfsBrock). Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð¼ Ð¸Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²Ð°
AddisonWesley Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ Ð¸ Ñ‚ÐµÑ€Ð¿ÐµÐ½Ð¸Ðµ:
ÐšÐµÐ¹Ñ‚Ñƒ Ð¥Ð°Ð±Ð¸Ð±Ñƒ (Kate Habib), Ð¢Ð¸Ñ„Ñ„Ð°Ð½Ð¸ ÐœÑƒÑ€ (Tiffany
Moore), Ð›Ð°Ð¹Ð·Ðµ Ð Ð°Ñ„Ñ„Ð°Ñ□Ð»Ðµ (Lisa
Raffaele), ÐŸÑ€Ð°Ð´Ð¸Ð¿Ñƒ Ð¡Ð¸Ð²Ð° (Pradeepa Siva) Ð¸ Ð”Ð¶Ð¾Ð½Ñƒ
Ð£Ñ□Ð¹Ñ‚Ñƒ (John Wait). ÐžÑ□Ð¾Ð±Ð°Ñ□ Ð±Ð»Ð°
Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐšÐ°Ñ€Ð»Ñƒ ÐšÐµÑ□Ñ□Ð»ÐµÑ€Ñƒ (Carl Kessler),
Ð”Ñ□Ð½Ð½Ð¸ Ð¡Ð°Ð±Ð±Ð°Ñ…Ñƒ (Danny Sabbah) Ð¸ ÐœÐ°Ñ€
ÐºÑƒ Ð’ÐµÐ³Ð¼Ð°Ð½Ñƒ (Mark Wegman) Ð¸Ð· Ð¸Ñ□Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ IBM Ð·Ð° Ð½ÐµÐ¾
Ñ□Ð»Ð°Ð±ÐµÐ²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ.

Ð˜ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð½Ðµ Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÑŽÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ Ð¼Ñ‹
Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ð½Ñ‹ Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð»ÑŽÐ´Ñ□Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ□ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ñƒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Internet, Ð¾Ð±Ð¾Ð´Ñ€Ñ□Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ñ□ Ð¸ ÑƒÐ±ÐµÐ¶
Ð´Ð°Ð»Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð°. Ð’Ð¾Ñ‚, Ð´Ð°Ð»ÐµÐºÐ¾ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð½Ð°
ÑˆÐ¸Ñ… Â«Ð½ÐµÐ·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð²Â»: Ð™Ð¾Ð½
Ð□Ð²Ð¾Ñ‚Ð¸Ð½Ñ□ (Jon Avotins), Ð¡Ñ‚Ð¸Ð² Ð‘ÐµÑ€Ñ‡ÑƒÐº (Steve
Berczuk), Ð”Ð¶ÑƒÐ»Ð¸Ð°Ð½ Ð‘ÐµÑ€Ð´Ð¸Ñ‡ (Julian Berdych), ÐœÐ°Ñ‚Ð¸Ð°Ñ□
Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐ½ (Matthias Bohlen), Ð”Ð¶Ð¾Ð½
Ð‘Ñ€Ð°Ð½Ñ‚ (John Brant), Ð□Ð»Ð°Ð½ ÐšÐ»Ð°Ñ€Ðº (Allan Clarke), ÐŸÐ¾Ð»
Ð§Ð¸Ð·Ñ…Ð¾Ð»Ð¼ (Paul Chisholm), Ð™ÐµÐ½Ñ□
ÐšÐ¾Ð»Ð´ÑŒÑŽÐ¸ (Jens Coldewey), Ð”ÐµÐ¹Ð² ÐšÐ¾Ð»Ð»Ð¸Ð½Ð· (Dave Collins),
Ð”Ð¶Ð¸Ð¼ ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½ (Jim

Coplien), Ð”Ð¾Ð½ Ð”Ð²Ð¸Ð³Ð³Ð¸Ð½Ñ (Don Dwiggins), Ð“Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÑÐ»ÑŒ ÐÐ»Ð¸Ð° (Gabriele Elia), Ð”ÑƒÐ³ Ð¤ÐµÐ»ÑŒÑ‚ (Doug Felt), Ð‘Ñ€Ð°Ð¹Ð°Ð½ Ð¤ÑƒÑ‚ (Brian Foote), Ð”ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¤Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ð½ (Denis Fortin), Ð£Ð¾Ñ€Ð´ Ð¥Ð°Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ´ (Ward Harold), Ð¥ÐµÑ€Ð¼Ð°Ð½ Ð¥ÑƒÑÐ½Ð¸ (Hermann Hueni), ÐÐ°Ð¹Ð¸Ð¼ Ð˜ÑÐ»Ð°Ð¼ (Nayeem Islam), Ð‘Ð¸ÐºÑ€Ð°Ð¼Ð¶Ð¸Ñ‚ ÐšÐ°Ð»Ñ€Ð° (Bikramjit Kalra), ÐŸÐ¾Ð» ÐšÐ¸Ñ„ÐµÑ€ (Paul Keefer), Ð¢Ð¾Ð¼Ð°Ñ ÐšÐ¾Ñ„Ð»ÐµÑ€ (Thomas Kofler), Ð”ÑƒÐ³ Ð›ÐµÐ° (Doug Lea), Ð”ÑÐ½ Ð›Ð°Ð»Ð¸Ð±ÐµÑ€Ñ‚Ðµ (Dan LaLiberte), Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼Ñ Ð›Ð¾Ð½Ð³ (James Long), ÐÐ½Ð½Ð° Ð›ÑƒÐ¸Ð·Ð° Ð›ÑƒÑƒ (Ann Louise Luu), ÐŸÐ°Ð½Ð´Ð¸ ÐœÐ°Ð´Ñ…Ð°Ð²Ð°Ð½ (Pundi Madhavan), Ð‘Ñ€Ð°Ð¹Ð°Ð½ ÐœÑÑ€Ð¸Ðº (Brian Marick), Ð Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ‚ ÐœÐ°Ñ€Ñ‚Ð¸Ð½ (Robert Martin), Ð”ÑÐ¹Ð² ÐœÐ°ÐºÐšÐ¾Ð¼Ð± (Dave McComb), ÐšÐ°Ñ€Ð» ÐœÐ°ÐºÐšÐ¾Ð½Ð½ÐµÐ»Ð» (Carl McConnell), ÐšÑ€Ð¸ÑÑ‚Ð¸Ð½ ÐœÐ¸Ð½Ð³Ð¸Ð½Ñ (Christine Mingins), Ð¥Ð°Ð½ÑÐ¿ÐµÑ‚ÐµÑ€ ÐœÐµÑÑÐµÐ½Ð±ÐµÐº (Hanspeter Mossenbock), ÐÑ€Ð¸Ðº ÐÑŒÑŽÑ‚Ð¾Ð½ (Eric Newton), ÐœÐ°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ð½Ð° ÐžÐ·ÐºÐ°Ð½ (Marianne Ozkan), Ð Ð¾ÐºÑÐ°Ð½Ð° ÐŸÐ°Ð¹ÐµÑ‚Ñ‚ (Roxsan Payette), Ð›Ð°Ñ€Ñ€Ð¸ ÐŸÐ¾Ð´Ð¼Ð¾Ð»Ð¸Ðº (Larry Podmolik), Ð”Ð¶Ð¾Ñ€Ð´Ð¶ Ð Ð°Ð´Ð¸Ð½ (George Radin), Ð¡Ð¸Ñ‚Ð° Ð Ð°Ð¼Ð°ÐºÑ€Ð¸ÑˆÐ½Ð°Ð½ (Sita Ramakrishnan), Ð ÑƒÑÑ Ð Ð°Ð¼Ð¸Ñ€ÐµÑ (Russ Ramirez), ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€ Ð Ð°Ð½ (Alexander Ran), Ð”Ð¸Ñ€Ðº Ð Ð¸ÑÐ»Ðµ (Dirk Riehle), Ð‘Ñ€Ð°Ð¹Ð°Ð½ Ð Ð¾Ð·ÐµÐ½Ð±ÑƒÑ€Ð³ (Bryan Rosenburg), ÐÐ°Ð¼Ð¾Ð´ Ð¡ÐµÐ¹Ð½ (Aamod Sane), Ð”ÑƒÑ€Ð¸ Ð¨Ð¼Ð¸Ð´Ñ‚ (Duri Schmidt), Ð Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ‚ Ð—Ð°Ð¹Ð´Ð»ÑŒ (Robert Seidl), Ð¥Ð¸Ð½ Ð¨Ñƒ (Xin Shu) Ð¸ Ð‘Ð¸Ð»Ð» Ð£Ð¾Ð»ÐºÐµÑ€ (Bill Walker).

ÐœÑ‹ Ð½Ðµ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð½ Ð¸ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½, Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ñ‹Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¼Ñ‹ÑÐ»ÐµÐ¹ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸. ÐœÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÐ¼ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð±ÑƒÐ´ÑŒ Ñ‚Ð¾ ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð², ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ðµ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼ÑÐ½ÑƒÑ‚Ñ‹ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ, Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ñƒ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ð° Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ Ð¸Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÑ‚Ð²Ð° AddisonWesley Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð° ÑÐ»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ designpatterns@cs.uiuc.edu.

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ

12

Ð˜ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ñ‹ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð² ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Â«send design pattern sourceÂ» Ð¿Ð¾ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒ designpatternssource@cs.uiuc.edu. Ð Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÐµÑÑ‚ÑŒ WebÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ð° http://stwww.cs.uiuc.edu/users/patterns/DPBook/DPBook.html, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÑÑ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¸ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ðº ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ.

ÐÑ€Ð¸Ñ… Ð“Ð°Ð¼Ð¼Ð° ÐœÐ°ÑƒÐ½Ñ‚Ð¸Ð½ Ð’ÑŒÑŽ, ÑˆÑ‚Ð°Ñ‚ ÐšÐ°Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ñ€Ð½Ð¸Ñ Ð Ð¸Ñ‡Ð°Ñ€Ð´ Ð¥ÐµÐ»Ð¼ ÐœÐ¾Ð½Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒ, ÐšÐ²ÐµÐ±ÐµÐº Ð Ð°Ð»ÑŒÑ„ Ð”Ð¶Ð¾Ð½ÑÐ¾Ð½ Ð£Ñ€Ð±Ð°Ð½Ð°, ÑˆÑ‚Ð°Ñ‚ Ð˜Ð»Ð»Ð¸Ð½Ð¾Ð¹Ñ Ð”Ð¶Ð¾Ð½ Ð’Ð»Ð¸ÑÑÐ¸Ð´ÐµÑ Ð“Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½, ÑˆÑ‚Ð°Ñ‚ ÐÑŒÑŽÐ™Ð¾Ñ€Ðº ÐÐ²Ð³ÑƒÑÑ‚, 1994

Ð’ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾

Ð›ÑŽÐ±Ð°Ñ□ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ð¸Ð»ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸. Ð□Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ, Ð´Ð»Ñ□
Ð¼ÐµÐ½Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸ÐµÐ² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾, Ð½Ð°Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸ Ð¾Ñ‚Ð½ÐµÑ□Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ðº Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□Ð¼ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð² Ð½ÐµÐ¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð°Ð¼ Ð½Ð°
Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ ÑƒÐ´ÐµÐ»Ñ□Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‚Ð¾ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ.

Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ Ð´Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð¾Ñ□Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð½Ð° Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð´Ð¸Ñ□Ñ†Ð¸Ð¿Ð»Ð¸Ð½Ð°Ñ…. Ð¢Ð°Ðº, ÐšÑ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ„ÐµÑ€ Ð□Ð»ÐµÐºÑ□Ð°Ð½Ð´Ñ€ Ð¸
ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¸, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð·Ñ‹Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð
´Ð»Ñ□ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð·Ð´Ð°
Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð². Ð˜Ñ… Ð¸Ð´ÐµÐ¸, Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ñ□Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸, Ð½Ñ‹Ð½Ðµ Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾ÐºÐ¾
ÑƒÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸. Ð’ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ… ÐºÐ¾Ð½
Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðº
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°
Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾ÐºÐ²Ð°Ð»Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³.

Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ð¸Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð¢ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚, Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ
Ð´Ð²Ðµ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸. Ð’Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, Ð¾Ð½Ð° Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð’Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…, Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸Ðº ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ….

ÐœÐ½Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð»Ð° Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ð½Ð°Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ
Ð¼Ð°Ð¼Ð¸ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°. Ð¯ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð½Ð°ÑƒÑ‡Ð¸Ð»Ñ□Ñ□ Ñƒ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¾ Ð²Ð°Ñ□,
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ñ‚ÐµÑ‚Ðµ Ñ□Ñ‚Ñƒ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ñƒ.

Ð“Ñ€ÐµÐ¹Ð´Ð¸ Ð‘ÑƒÑ‡,
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°ÑƒÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ðº
Rational Software Corporation

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ
13

Ð¡Ð¾Ð²ÐµÑ‚Ñ‹ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ

ÐšÐ½Ð¸Ð³Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ð´Ð²ÑƒÑ… Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹. Ð’ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð°Ñ… 1
Ð¸ 2 Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ñ□ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸

Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. ÐŸÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ðµ
Ð¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ…. Ð“Ð»Ð°Ð²Ñ‹ 3, 4 Ð¸ 5
â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸. Ð
¢Ñ€Ð¸ Ð³Ð»Ð°Ð²Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ð¾Ð² Ð½Ð° ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸: Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹,
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾
Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ: Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¸ Ð´Ð¾ ÐºÐ¾Ð½
Ñ†Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ðº Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ. Ð£Ð´Ð°Ñ‡ÐµÐ½ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿ÑƒÑ‚ÑŒ: Ñ‚Ñ‰Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±ÑƒÑŽ Ð³Ð»Ð°Ð²Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ‡ÐµÐ¼
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÑ□Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾
Ð±Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹.
Ð¡Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð
´Ð°ÑŽÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ.
ÐÑ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ ÑƒÑ□Ñ□Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°Ðº
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ□ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº
Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¸ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚
Ð½Ð¾. Ð□Ð° Ñ€Ð¸Ñ□. 1.1 Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ñ‹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³, Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑ□Ñ□ÑŒ Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ. Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ 1.6 Ð²Ñ‹
Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼.
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ðµ Ðº Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹
Ð²Ð°Ñ□
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸. Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚, Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
Ð¾Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð¼, Ð° Ð¿Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñˆ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÐ²ÐµÐ»Ð¸Ðº, Ð½Ð°Ñ‡Ð½Ð¸
Ñ‚Ðµ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹:
â□‘ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°;
â□‘ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€;
â□‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº;
â□‘ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€;
â□‘ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´;
â□‘ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ;
â□‘ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□;
â□‘ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´.
Ð¢Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð½Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð° ÑƒÐ¶ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ…
Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ‡ÑƒÑ‚ÑŒ Ð»Ð¸ Ð½Ðµ Ð²Ñ□Ðµ. Ð Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ□ÑŒ Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼, Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ

ÐºÐ°Ðº Ð¾ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…,
Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¾Ð± Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ
14
ÐŸÑ€Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð”Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¾Ð¹ Ð¸Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Â«Ð”ÐœÐš ÐŸÑ€ÐµÑÑÂ» Ð¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ‹ ÑÐ»ÐµÐ´Ñƒ
ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ:
â‘ ÐºÐ¾Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹,
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¸ ÑÐ²Ð¾Ð¹-
ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼ (Courier), Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ… Ð² Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ;
â‘ ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ»Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ,
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ñ‹, Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð²ÑˆÐ¸ÐµÑÑ Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ, Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°
Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð¾Ð¼;
â‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ñ‹ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ, ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸, ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸ÑˆÐ¸,
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼
ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼.
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1. Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ â€“
Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð¾, Ð° ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¸Ñ…
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾, Ñ‚Ð¾ Ð²ÑÐµ
ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ ÐµÑ‰Ðµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐµ. ÐÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾
Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¾Ñ‚Ð½ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ñ… Ðº
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼, ÑÐ¾Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½ÑƒÑŽ
ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¸ ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸. Ð”Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½,
Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ðµ, Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ â€“ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð±Ñ‹ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ ÑƒÑ‡ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼.
Ð¥Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ÑÑŒ
Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ Ð¸Ð»Ð¸, Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹
Ð¼ÐµÑ€Ðµ, ÑÐ²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ðº Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼ÑƒÐ¼Ñƒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐŸÐ¾Ð´Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ÐµÐ²ÑˆÐ¸Ðµ Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸ ÑÐºÐ°Ð¶ÑƒÑ‚ Ð²Ð°Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Â«Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹Â», Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð² Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð°
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½, Ñ
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð° Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾.
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð³Ð½ÑƒÑ‚Ð¾Ð¹,
Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð¹Ð
´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð°Ñ…, Ð¸
ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ ÐµÐ³Ð¾.
Ð˜ Ð²ÑÐµ Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°Ð¼ ÑƒÐ
´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ ÑÐ¸ÑÑ‚Ðµ

Ð¼Ñ‹. Ð’ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¸ÑÐ¿Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÑˆÐ¾Ðº
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¸ Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÐºÐ°Ð¼.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð½ÐµÐ¼Ð°Ð»Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ‚ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº
ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½.
ÐžÐ¿Ñ‹Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸, Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾,
Ð·Ð½Ð°ÑŽÑ‚, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð½ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸, ÑƒÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚
Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ¾Ð². Ð¢Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÑ‚Ð¾?
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾, Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÑƒ
Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ
Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ñ Ð½ÑƒÐ»Ñ. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½
ÑÑ‚Ð°Ñ€Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÑˆÐ»Ð¾Ð¼. ÐžÑ‚Ñ‹ÑÐºÐ°Ð² Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð·, Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ‚ÑŒ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ
ÑÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð¸ ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ
Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð»ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¸ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ
ÑÐºÑÐ¿ÐµÑ€Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð² ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸. Ð’Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… Ð²Ñ‹
Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÑÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð¡ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÑŽÑ‚ÑÑ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼,
ÑÐ»ÐµÐ³Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼, Ð¸ Ð¸Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾. ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ð¹ Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ…
Ðº Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸, Ð½Ðµ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÑÑÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÐµÐ»Ð¾ÑÐ¸Ð¿ÐµÐ´.
ÐŸÐ¾ÑÑÐ½Ð¸Ð¼ Ð½Ð°ÑˆÑƒ Ð¼Ñ‹ÑÐ»ÑŒ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÑŽ.
ÐŸÐ¸ÑÐ°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð²Ñ‹Ð´ÑƒÐ¼Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½
Ð½Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÑÑŽÐ¶ÐµÑ‚Ñ‹. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸
Ð±ÐµÑ€ÑƒÑ‚, Ð·Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ñƒ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²
Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¹
Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ðµ ÑÑ…ÐµÐ¼Ñ‹, Ð¶Ð°Ð½Ñ€Ñ‹ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ñ‹.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ð³ÐµÑ€Ð¾Ð¹ â€” ÐœÐ°ÐºÐ±ÐµÑ‚,,
16 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð“Ð°Ð¼Ð»ÐµÑ‚, Ð¸ Ñ‚.Ð´., Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð² ÑƒÐ±Ð¸Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð° â€” Ð´ÐµÐ½ÑŒÐ³Ð¸,
Ð¼ÐµÑÑ‚ÑŒ, Ñ€ÐµÐ²Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ñ‚.Ð¿. Ð¢Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ
Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, ÐºÐ°Ðº
Â«Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Â» Ð¸Ð»Ð¸ Â«Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ…
ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð°Â».
Ð’ÑÐµ Ð¼Ñ‹ Ð·Ð½Ð°ÐµÐ¼ Ð¾ Ñ†ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°. Ð¡ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ñ‹Ñ‚Ñ‹
Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð´ÐµÐ¶Ð°Ð²ÑŽ, Ñ‡ÑƒÐ²ÑÑ‚Ð²ÑƒÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ¶Ðµ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°Ñ‚Ð¾
Ñ€ÐµÑˆÐ°Ð»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð¶Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð¸ÐºÐ°Ðº
Ð½Ðµ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸ Ð³Ð´Ðµ? Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ ÑƒÐ
´Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ Ð²ÑÐ¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ ÑÑ‚Ð°Ñ€Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¸
ÐµÐµ

Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÑƒÐ¼Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾. Ð£Ð²Ñ‹, Ñƒ Ð½Ð°Ñ□ Ð½ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‡ÐºÐ¸
Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚, Ð½Ð° Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð»ÑŽÐ
´Ñ□Ð¼ Ð´Ð° Ð¸ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ.
Ð¦ÐµÐ»ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð· Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚, Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¸Ð¼Ñ□,
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ñ□Ð½Ð¸Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°
Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¸ Ñ□Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ñ‹ Ð² ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐŸÑ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑˆÐµÐ´ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ðµ
Ð½ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸Ðº Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð½Ð¸Ð¼
Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾
Ð½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ□ Ñ□Ð²Ð½Ð¾
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð°
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ‹, Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ð±Ñ‹Ð»Ð°
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°Ðº, Ð° Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ. ÐŸÑ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ□,
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð°ÑŽÑ‚, Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÑƒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐµ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸
Â«Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹Â» Ð¿ÑƒÑ‚ÑŒ.
ÐšÐ°Ðº ÑƒÐ¶Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ñƒ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ñ‹
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð´
Ð½Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ….
ÐŸÐ¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ
Ð½Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð¸ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹
Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ ÐºÐ²Ð°Ð»Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ñ□
Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð»Ð°Ñ□ÑŒ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð¹, Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ â€“
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð¼Ð°Ð»Ð°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð’ Ð¸Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸. ÐžÑ‚
Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ Ñ□Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…,
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±

Ð»Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹. Ð˜Ð· ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ ÑƒÐ·Ð½Ð°ÐµÑ‚Ðµ, ÐºÐ°Ðº
ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ, ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€Ð°Ð¹Ð²ÐµÑ€Ñ‹ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð² Ð¸ ÐºÐ°Ðº
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð±Ð°Ð·Ð°Ð¼Ð¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹ ÐµÑÑ‚ÑŒ
ÑÐ²Ð¾Ð¸ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð¸,
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ,
ÐºÑ‚Ð¾Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚.
1.1. Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐŸÐ¾ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ð¼ ÐšÑ€Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ñ„ÐµÑ€Ð° Ð»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€Ð°, Â«Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
ÑÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð¸ ÑÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ,
Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿ ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ‚Ð°
ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¸Ð»Ð»Ð¸Ð¾Ð½ Ñ€Ð°Ð·, Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾Â» [AIS+77]. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ Ð»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€
Ð¸Ð¼ÐµÐ» Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð², Ð½Ð¾
ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð° Ð²ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¸ Ð² Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ð¾Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð°ÑˆÐ¸ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
17
Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð², Ð° Ð½Ðµ
ÑÑ‚ÐµÐ½ Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹, Ð½Ð¾ Ð² Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ… ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ»
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ.
Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð·
Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€ÐµÑ… Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²:
1. Ð˜Ð¼Ñ. Ð¡Ð¾ÑÐ»Ð°Ð²ÑˆÐ¸ÑÑŒ Ð½Ð° Ð½ÐµÐ³Ð¾, Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ, ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ.
ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð¼ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼Ð¸, ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² Ð´Ð¾
ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð² Ñ‚Ð¾Ð½ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑÑ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð
´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾
ÑˆÐ¸Ñ… Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°.
2. Ð—Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð°. ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½. ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ ÑÑ„Ð¾Ñ€
Ð¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ð¸ ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚.
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð². Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÐ²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾ Ð½ÐµÐ³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ð¼ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ðµ. Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡ÐµÐ½ÑŒ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ð¹, Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ»
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½.
3. Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°,
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¸Ð»Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ,

Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð² ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑÑ…. ÐŸÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½ÐµÐºÐ¾ÐµÐ³Ð¾ Ð²ÐµÑÑŒÐ¼Ð° Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² (Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²).

4. Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ÑÑÑ‹. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸ÑÑ… Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚, Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ Ð½Ð¸Ñ… Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°.

Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÑ‚ Ð¸ Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ðµ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑƒÑŽ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼, Ñ‚Ð¾ Ðº Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð°Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð²Ð»Ð¸ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸, Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐŸÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ.

Ð¢Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð´Ð»Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð±Ð»Ð¾Ðº. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ…ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐÐ¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð¸ Ð½Ðµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑƒÐµÑ‚, Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°. ÐžÐ½ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð»ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¸ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹, Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾

Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐÐ½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
18 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐµÐ³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹ Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´
ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚,
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ C++ (Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð
´Ð°
Ð½Ð° Smalltalk), Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ, ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ, Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸, Ð¾Ð½Ð¸
Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑÑ…,
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸
ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Smalltalk Ð¸ C++, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ…
(Pascal, C, Ada Ð¸ Ñ‚.Ð¿.) Ð¸Ð»Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ñ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ (CLOS, Dylan, Self). ÐœÑ‹ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð»Ð¸ Smalltalk Ð¸ C+
+ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð°Ð³Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ…
ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ‡Ð°Ñ‰Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÐ¼ Ñ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¸
Ð·Ð°Ð²Ð¾ÐµÐ²Ñ‹Ð²Ð°
ÑŽÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ.
Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð±ÐµÐ·ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶ÐµÐ½. Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ð¾Ð´
Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Smalltalk Ð¸ C++, Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾, Ð° Ñ‡Ñ‚Ð¾ â€“ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ðµ
Ð´ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¸, Ñ‚Ð¾ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼. ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð¢Ð°Ðº, Ð² ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ
CLOS ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¼ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð¸Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ðµ
Ð»Ð°ÑŽÑ‚ Ð½ÐµÐ½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
Ð¡Ð¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Smalltalk Ð¸ C++
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¹, Ð¸Ð·Ð·Ð° Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð½Ð°
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ (ÑÐ¼., Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€).
1.2. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ MVC
Ð² ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk
Ð’ Smalltalk80 Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð²
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹
ÐºÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€
(Model/View/Controller â€“ MVC) [KP88].
Ð—Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ÑÑ Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ
MVC, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾

Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Â«Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Â».
MVC Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ñ€ÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð². ÐœÐ¾Ð
´ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ð° Ð²Ð¸Ð´ â€“ Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ÐšÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€Ñƒ
ÐµÑ‚ Ð½Ð° ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð”Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñ‹ MVC Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°Ñ…
Ñ□Ð¼ÐµÑˆÐ¸Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ. MVC Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³
Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
MVC Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´ Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸, ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ□
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹
Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Â«Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°/Ð¾Ð¿Ð¾Ð²ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸ÐµÂ». Ð’Ð¸Ð´ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¾Ð²ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐµ
Ð²Ð¸Ð´Ñ‹, Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚
Ñ□ÐµÐ±Ñ□. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾ÐµÐ
´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²,
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð² Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´, Ð½Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ.
Ð□Ð° Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½ÐºÐµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð¸
Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð°. (Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸
Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€Ñ‹.) ÐœÐ¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹,
Ð³Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¸ ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
19
ÐœÐ¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¾Ð²ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð° Ð²Ð¸Ð´Ñ‹
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
Ð□Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´, Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½, Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ñ□
ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸. Ð□Ð¾ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ðº Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ðµ:
Ñ€Ð°Ð·Ð´Ðµ
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð½Ð° Ð½Ðµ
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ð¹Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ñ□Ñ…
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð» Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´
Ñ…Ð¾Ð´ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ MVC Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð°Ð½ÐµÐ»ÑŒ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÑƒÑŽ
Ð¸Ð· ÐºÐ½Ð¾Ð¿Ð¾Ðº, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ð¸Ð´, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ, â€“
Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐµ Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹. ÐŸÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ

ÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸Ð½ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð· Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²,
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸ Ð² Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐµ. MVC Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
CompositeView, ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ View.
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° CompositeView
Ð²ÐµÐ´ÑƒÑ‚ ÑÐµÐ±Ñ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° View,
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²ÑÑŽÐ´Ñƒ, Ð³Ð´Ðµ
Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹. ÐÐ¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð¼Ð¸.
Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð
´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²
Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ñ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð· ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐÐ¾ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð¸
Ð² ÑÐ¸Ñ‚Ñƒ
Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñƒ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…
Ð¾Ð´ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº.
ÐžÐ½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Button â€“ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ°), Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ â€“ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ (CompositeView), Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ñ‹ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹.
MVC Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð²Ð¸Ð
´Ð° Ð½Ð° Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ. ÐŸÑ€Ð¸
ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ÑÑ‚Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½Ð¸Ð¼. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð½Ð° Ð½Ð°Ð¶Ð°Ñ‚Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸Ñˆ Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐ¿Ð»Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾
ÐºÐ¾
Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸Ñˆ. MVC Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ…
Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€ÐµÐ°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ
Controller. Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€Ð¾Ð², Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð±ÐµÐ·
Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ ÐºÐ°Ðº
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ ÑƒÐ¶Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾.
window window window
xyz
a b c
60 30 10
50 30 20
80 10 10
a b c
a
c
b
a=50%
b=30%
c=20%
Ð’Ð¸Ð´Ñ‹
ÐœÐ¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ MVC

Ð’Ð¸Ð´ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°,
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚ Controller, Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½ÑƒÑŽ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ðµ
Ð³Ð¸ÑŽ, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½
Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ€ÐµÐ°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð½Ð°
Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð²Ð¸Ð´
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´ÐµÐ°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð½Ð¸ Ð½Ð° Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€, Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¸Ð´ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ðµ
Ð³Ð¸Ñ. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. ÐžÐ½ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·ÐµÐ½, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð²Ñ‹
Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼, ÐµÑÐ»Ð¸ ÑÑƒ
Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð¼
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹
ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ…
Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð’ MVC Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð²Ð¸Ð´Ð°
ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€Ð° Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð¸ Ð´Ðµ
ÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ðº Ð²Ð¸Ð´Ñƒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸. ÐÐ¾ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ MVC Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ.

1.3. ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ

ÐšÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ? Ð“Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ
Ð½Ð¸Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾. ÐžÐ½Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐ° Ð¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ð¼, Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ÑÑÑ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ»Ð¸ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ ÑƒÐ²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°.
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð°. ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ñ‚Ð¾ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ.
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ñƒ
Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÑÑ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð².
ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°

Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¿Ð°Ñ‚,
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ…
ÐµÐ¼Ð¾Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð° Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ 1.5.
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð›Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹:
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°, ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð¾Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¡Ñ†ÐµÐ½Ð°Ñ€Ð¸Ð¹, Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð° Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ□ Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ð¾
Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°.
21
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ. Ð Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¹.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Ð“Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÐºÐµ Object Modeling Technique
(OMT) [RBP+91]. ÐœÑ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ [JCJO92, Boo94] Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð² Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸
B Ñ□Ñ‚Ð°
Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾.
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð·Ð°Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð’Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð□Ð°Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑƒÐ
´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□Ð¼?
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð´Ñ‚Ð¸. ÐšÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½?
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¡Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ°Ð¼Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°.
Ð¡Ð¾Ð²ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹. Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ Ñƒ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚, Ñ□Ð·Ñ‹

ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ?

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

Ð¤Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… C++ Ð¸Ð»Ð¸ Smalltalk.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ

Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ…. Ð”Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ, Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ð´Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð° Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹.

Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

Ð¡Ð²ÑÐ·ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ. Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð² ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸.

Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑÑ… ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ð¼ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¸ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹. ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ A Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð¾ÑÑÐ°Ñ€Ð¸Ð¹ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð². Ð’ ÑƒÐ¶Ðµ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼ÑÐ½ÑƒÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ B Ð´Ð°Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑÐ½ÑÐµÐ¼ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÐµÐµ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸. ÐÐ°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ C Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…ÑÑ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ….

ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ

22 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ

1.4. ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ

ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ 23 Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°. ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ´Ð¾Ð±ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸Ñ… Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¸ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð’ ÑÐºÐ¾Ð±ÐºÐ°Ñ… Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹, Ð¾Ñ‚ÐºÑƒÐ´Ð° Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ.

Abstract Factory (Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°) (93)

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð², ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹, Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹.

Adapter (Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€) (141)

ÐŸÑ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð² Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸.

ÐžÐ±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð° Ð±ÐµÐ· Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð·Ð° Ð½ÐµÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð².

Bridge (Ð¼Ð¾ÑÑ‚) (152)

ÐžÑ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ.

Builder (ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ) (103)

ÐžÑ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹.

Chain of Responsibility (Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹) (217)
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¾Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð¼
Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð·
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ, Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ, Ð¿Ð¾ÐºÐ° ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐµÐ³Ð¾
Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚.
Command (ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°) (226)
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾
Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°,
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð²,
Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
Composite (ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº) (162)
Ð“Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ð´Ñ€ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€
Ñ…Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Â«Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑ†ÐµÐ»Ð¾ÐµÂ».
ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ ÐµÐ
´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ñ□ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Decorator (Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€) (173)
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□
ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ¹Ñ□Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ð¹
Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Facade (Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´) (183)
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ðº Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð²
Ð² Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□,
Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹.

Factory Method (Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´) (111)
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸.
Flyweight (Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†) (191)
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¼ÐµÐ»
ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Interpreter (Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€) (236)
Ð”Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
Iterator (Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€) (173)
Ð”Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Mediator (Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº) (263)

ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð· Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°. Ð¡Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ□
Ð¸Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº
Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. ÐÑ‚Ð¾, Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ, Ð
´Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□.
Memento (Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ) (272)
ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð½Ðµ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ□ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¹
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¶Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸.
Observer (Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ) (281)
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‚,
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□.
Prototype (Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿) (121)
ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Proxy (Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ) (203)
ÐŸÐ¾Ð´Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ñ□ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ.
Singleton (Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°) (130)
Ð“Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€,
Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ.
State (Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ) (291)
ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ðµ
Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Strategy (Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□) (300)
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð²,
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð²Ñ□Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚,
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□.
ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
24 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Template Method (ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´) (309)
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐµÐ»ÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ»Ð°Ð
´Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ ÐµÐ³Ð¾ ÑˆÐ°Ð³Ð¸ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹. ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ°Ð³Ð¸
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°, Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹.
Visitor (Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ) (314)
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð½Ð°Ð´Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð´ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº

Ñ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²,
Ðº ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□.
1.5. ÐžÑ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒÑŽ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¼ Ð°Ð±
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸
Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². ÐžÐ½Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐµ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ,
Ð¸ ÑƒÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ….
ÐœÑ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð
´Ð²ÑƒÐ¼ ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ□Ð¼ (Ñ‚Ð°Ð±Ð». 1.1). ÐŸÐµÑ€
Ð²Ñ‹Ð¹ â€“ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°. Ð’ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°
ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹
Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹.
Ð¢Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° 1.1. ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¦ÐµÐ»ÑŒ ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð£Ñ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð□Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ (ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°)
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð□Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
(Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°) Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð□Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
CÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº ÐŸÐ¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÐœÐ¾Ñ□Ñ‚ ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð¡Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´ Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹
Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¹ â€“ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ â€“ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚, Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼, Ðº Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½: Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½Ð°
Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹, Ñ‚Ð¾
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ

Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹. ÐŸÐ¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ□Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ðº
ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Â«Ð¿Ð°Ñ‚,

Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²Â» Ð¾Ñ‚Ð½ÐµÑÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÑÑ„Ð¾ÐºÑƒÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑÑ… Ð¼ÐµÐ¶
Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸. ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ:
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð½Ð°
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð° ÑÐ¾Ð·
Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼, Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð² Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÐºÐ°Ðº ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹
ÑÐ±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹. ÐŸÐ¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ°
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð° Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´
Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ðµ, ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´ ÑÐ¸Ð»Ñƒ.
Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ñ‹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°
Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼. ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð¢Ð°Ðº, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±
Ñ€Ð¸ÐºÐ¸. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ Ðº ÑÑ…Ð¾Ð¶ÐµÐ¼Ñƒ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ñƒ, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒ
Ð½Ð¾ Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°
Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸.
ÐšÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð¸Ñ…
ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ°Ð¼ (ÑÐ¼. Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹ Â«Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹Â»). ÐÐ° Ñ€Ð¸Ñ. 1.1 Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ñ‹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸.
Ð¯ÑÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Ð¸ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾
Ð±Ð°Ð¼Ð¸. ÐžÑ†ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº
Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð²Ñ‹ Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð¹Ð¼ÐµÑ‚Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¸Ñ… ÑÑ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹.
1.6. ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð·Ð°
Ð´Ð°Ñ‡Ð¸, Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸

Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐŸÐ¾ÑÑÐ½Ð¸Ð¼ ÑÑ‚Ñƒ Ð¼Ñ‹ÑÐ»ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼.
ÐŸÐ¾Ð¸ÑÐº Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°
ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸. Ð
¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚,
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ (Ð¸Ð»Ð¸
ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ) Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
ÐŸÐ¾ÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ â€“ ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ
ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð´Ð²Ð° ÑÑ‚Ð¸
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€ÑÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾: Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ
Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
ÐžÑ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°
26 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¡Ð°Ð¼Ð°Ñ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð°Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ â€“ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¾
Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð²: Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸ÑŽ, Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¸Ð½Ñƒ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹, Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð¿Ñ€Ð¾
Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ðµ, Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð¸ Ñ‚.Ð¿. Ð’ÑÐµ ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ð»Ð¸ÑÐµÑ‚,
Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼.
ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´
Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹. Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ ÑÑ„Ð¾Ñ€Ð¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ
Ð¿Ð¸ÑÑŒÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð²ÑˆÐµÐ¹ÑÑ
Ð Ð¸Ñ. 1.1. ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÐœÐ¾ÑÑ‚
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´

ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ°
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð´Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°,
Ð° Ð½Ðµ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾
ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð²
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð²
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸
ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ

Ñ„Ñ€Ð°Ð·Ñ‹ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð³Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð»Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿ÑƒÑ‚ÑŒ â€“ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½

Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ»ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¸Ñ€Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð²Ñ‹ÑÐ²
Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð½Ð° ÑÐ²Ð¾Ð¹ Ð
´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½. Ð¡Ð¾Ð³Ð»Ð°ÑÐ¸Ðµ Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ñƒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´
Ñ…Ð¾Ð´ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¹, Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð³Ð½ÑƒÑ‚Ð¾.
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ðµ Ð¸Ð·
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð² Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸.
ÐÐ¾ Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ñƒ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¸Ñ€Ðµ. ÐÑ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð¸Ð·ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð²Ñ‹, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾. ÐŸÐ°Ñ‚,
Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²ÐºÐ¸
Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÑ‚ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð¾Ð´Ðµ
Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð°
Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¸Ñ€, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°,
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ ÑÐµÐ³Ð¾Ð´Ð½ÑÑˆÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð½Ð¾,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð½Ðµ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ. ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð² Ñ…Ð¾Ð
´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, â€“ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðº Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ
Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ñƒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‚ Ð²Ñ‹ÑÐ²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ðº
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð¸Ñ…
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»Ñ
ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð¸Ð»Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼, Ð² Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð½ÐµÑ‚, Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð½ÐµÐ¾Ñ‚ÑŠÐµÐ¼
Ð»ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾
Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
ÑÑƒÑ‰Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐÑ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ€ÐµÐ
´ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ð°
Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ… ÑÑ‚Ð°Ð´Ð¸ÑÑ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ñ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ°Ñ… ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼
Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð¸ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ. Ð¡ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾ Ð²ÑÐµ, Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ Ñ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ
Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¸ Ð´Ð¾ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶Ðµ
Ð½Ð¸Ð¹. ÐšÐ°Ðº Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚?
Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,

ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† â€“
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð¹ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð”Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿ÑƒÑ‚ÑŒ Ðº
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð½Ð° Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° â€“
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð·Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ðº Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ðµ.
Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ñ‹: Ð¸Ð¼Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð², Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ
Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. ÐÑ‚Ñƒ Ñ‚Ñ€Ð¸Ð°Ð´Ñƒ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÑÐ¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐœÐ½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÑÐ¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€ Ð²ÑÐµÑ…
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð˜Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ.
Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, ÑÐ¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ð°Ð½.
ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
28 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¢Ð¸Ð¿ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð¼Ñ, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°.
Ð“Ð¾Ð²Ð¾
Ñ€ÑÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ Window, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð½
Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð½Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐµ Ñ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Window. Ð£ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð².
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¼Ð¾
Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿. Ð§Ð°ÑÑ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼, Ð° Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ â€“ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼. Ð”Ð²Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð².
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð². ÐœÑ‹
Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ‚Ð¸Ð¿ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾. Ð’ Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÑƒÐ¿ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾. Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€ÑÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ ÑÑƒÐ¿ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°.

Ð’ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ñ„ÑƒÐ½Ð´Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹. ÐžÐ±
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸
ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾ ÑÐµÐ±Ðµ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹.
ÐÐ¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð± Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾-Ñ‚Ð¾ ÑÐ´Ðµ
Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð½Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚.
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚
Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸; Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð²Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€
ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾-Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð²Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹.
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¿Ð¾ÑÑ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ,
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°-Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°Ñ‚Ð°. Ð Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽ
Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹,
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼
Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼
ÑÐ²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼.
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ° Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð
´Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾,
Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÐ¾Ð¼, Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…
Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼ ÑÐ¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚ÑŒ
ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ
ÑÐ²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð½ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ. Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð²Ð°Ð¶
Ð½ÐµÐ¹ÑˆÐµÐ¹ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼. ÐžÐ½Ð°
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ
Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾Ð± Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€
Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ.
ÐŸÐ¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³
Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð° Ð¸ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹, Ð·Ð°Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ Ð¸Ñ… Ð¾Ñ
Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Â«ÑÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÂ», Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ. Ð¥Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸

Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ð² ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐžÐ½ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,, ÐºÐ°Ðº
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼
ÐµÐ³Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ð¾ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼
Ð¶Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€ÑÑŽ
Ñ‰Ð¸Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑÐ¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°: Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñƒ ÑÐµÐ±Ñ Ð¸
ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð»Ð¸, Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÐ°Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ.

ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼Ð¸. Ð’ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð¾Ð½Ð¸ ÑÐ¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚, Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ ÑÑ…Ð¾Ð¶Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹, Ð° Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð
´Ð° Ð½Ð°Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð¢Ð°Ðº, Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð”Ð¾ ÑÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ ÑÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¸ Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¶Ðµ Ð² Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼. ÐšÐ»Ð°ÑÑ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸
Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ.
Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð° OMT (ÑÐ¼.
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ B), ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°
ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ°, Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ð¸Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼Ñ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð›ÑŽÐ±Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð˜Ð¼Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÑÐ¼Ð¸.
Ð¢Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼ ÑÐµÐ±Ñ
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹.

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð°. Ð“Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ□Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° (Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°),
Ð¸ Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹
Ð¼Ð¸ Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ñ□Ðº
Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð².
ÐŸÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð½Ð°Ñ□ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð¡Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ°
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾
Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ
ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ□Ð»Ðµ
Ð´ÑƒÐµÑ‚, Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ.
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ñ□Ð¾
Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð²
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ, Ñ‚Ð°Ðº
Ð¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…. Ð
¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ°Ñ…. ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Â«Ñ□Ð²
Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼Â» Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÐµÐ¹ Ñ□ Ñ‚Ñ€ÐµÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼, ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,
Operation1()
Type Operation2()
...
instanceVariable1
Type instanceVariable2
...
Ð˜Ð¼Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
Ð Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Operation()
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
30 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ñƒ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,

Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð². ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ, Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐšÐ»Ð°ÑÑ,
Ð½Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼, Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°
ÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ¾Ð². Ð¢Ð¾Ñ‡
Ð½ÐµÐµ, ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ. Ð—Ð°
Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹, Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð¾
Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼. ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹,
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÑÑ‚Ð°Ñ€Ñ‹Ñ…. Ð¢ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÐµÐ· Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹
ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÐ¾ ÑÑ…Ð¾Ð¶ÐµÐ¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ.
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ñ‹
ÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…. ÐšÑƒÑ€ÑÐ¸Ð² Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐÐ°
Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿ÑÐµÐ²Ð´Ð¾ÐºÐ¾Ð
´, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸;
Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð²
Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐµ Ñ Ð·Ð°Ð³Ð½ÑƒÑ‚Ñ‹Ð¼ ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÐºÐ¾Ð¼, ÑÐ¾ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÐµÐ¹ Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¾Ð½ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚.
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Operation()
ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Operation()
ÐŸÑÐµÐ²Ð´Ð¾ÐºÐ¾Ð´
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ExistingOperation()
MixinOperation()
Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ExistingOperation()
ÐŸÐ¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
MixinOperation()
ÐŸÐ¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ (mixin class) Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑ,
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°
Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸Ð»Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼. ÐžÐ½ Ñ€Ð¾Ð´
ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼
ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ»Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð”Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¼ÐµÑˆÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°
Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼.

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ
31
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° â€“ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð², Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚. Ð£ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿.
Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ, Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ñ‚ÐµÑÐ½Ð°Ñ ÑÐ²ÑÐ·ÑŒ. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
Ñ‚Ð¸Ð¿. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼ Â«Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Â», Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÐ¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´
ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼.
Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ C++ Ð¸ Eiffel ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…
Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹, ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐµ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð½Ð° ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°,
Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð°.
Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸
ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° (Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²). Ð’ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð²
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‰Ðµ
Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ, ÑÑ‚Ð¾ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° (Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²)
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾.
Ð”Ð²Ðµ ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸Ð¸ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ ÑÐ¿ÑƒÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… ÑÐ²Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸
Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…, ÐºÐ°Ðº C++ Ð¸
Eiffel, Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¡Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð² C++ â€“
ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ,

Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð˜Ñ□Ñ‚Ð¸Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð°Ð¿Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² C++
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ. Ð˜Ñ□Ñ‚Ð¸Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð°Ð¿Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð¸
Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’ Smalltalk Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸
Ð¼Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□
Ñ€Ñ‹ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð´
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹.
Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ð¾Ð½Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚.
ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð° Smalltalk Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ (Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ [Coo92]). ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□
Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð° C++ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ·
Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸.
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‚
Ð¾Ñ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿, Ð½Ð¾ Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð°. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ (ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚) Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚
Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ‡Ð°
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ (ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□). ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°,
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽ
Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸.

ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼, Ð° Ð½Ðµ Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ð□Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð¾Ðµ,
ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾
Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ€Ð¾
Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐžÐ½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ñ‚ÐµÑ€
Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ñ□. Ð□Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°

объектов с идентичными интерфейсами (обычно за счет наследования от абстрактных классов). Почему? Потому что от этого зависит полиморфизм.

Если пользоваться наследованием осторожно (некоторые сказали бы правильно), то все классы, производные от некоторого абстрактного класса, будут обладать его интерфейсом. Отсюда следует,, что подкласс добавляет, новые или замещает, старые операции и не скрывает, операций, определенных в родительском классе. Все подклассы могут, отвечать на запросы, соответствующие интерфейсу абстрактного класса, поэтому они являются подтипами этого абстрактного класса.

У манипулирования объектами строго через интерфейс абстрактного класса есть два преимущества:

- клиенту не нужно иметь информации о конкретных типах объектов, которыми он пользуется, при условии, что все они имеют, ожидаемый клиентом интерфейс;
- клиенту необязательно «знать» о классах, с помощью которых реализованы объекты. Клиенту известно только об абстрактном классе (или классах), определяющих интерфейс.

Данные преимущества настолько существенно уменьшают, число зависимостей между подсистемами, что можно даже сформулировать принцип объектно ориентированного проектирования для повторного использования: программируйте в соответствии с интерфейсом, а не с реализацией.

Не объявляйте переменные как экземпляры конкретных классов. Вместо этого придерживайтесь интерфейса, определенного абстрактным классом. Это одна из наших ключевых идей.

Конечно, гдето в системе вам придется инстанцировать конкретные классы, то есть определить конкретную реализацию. Как раз это и позволяют, сделать порождающие паттерны: абстрактная фабрика, строитель, фабричный метод, прототип и одиночка. Абстрагируя процесс создания объекта, эти паттерны предоставляют, вам разные способы прозрачно ассоциировать интерфейс с его реали

Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð² Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð³Ð°
Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð° Ð²
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð², Ð° Ð½Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐœÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹
ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð²,
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð¢Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ñ…, Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²Ñ‹ ÑÐ¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ðµ.
33
ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ
Ð”Ð²Ð° Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð°
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸
Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐšÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÑÑÐ½ÑÐ»Ð¸, Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð²
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾. ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÐµÑ‰Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÑ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ (white
box reuse). Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼.
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð°
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð»Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð”Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¸Ð¼ÐµÐ»Ð¸ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹. Ð
¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÑ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ (blackbox reuse),
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹
ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾ÑÑ‚Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸.
Ð˜ Ñƒ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð¸ Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸. ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð½Ð°
ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸, ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¾
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð’ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ€Ðµ
Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð¾Ð½ÑƒÑ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÑƒÐ½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½Ðµ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ.
ÐÐ¾ Ñƒ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑÑ‹.
Ð’Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ½Ð°ÑÐ»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
ÑÐ°Ð¼Ð¾ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸. Ð’Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…, Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¹

ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯ Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ▯ Ð±Ñ‹ Ñ‡Ð°Ñ▯Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ▯ÐµÑ‚ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ▯ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ▯Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ▯Ð²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ñ▯ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ñƒ Ð´Ð¾Ñ▯Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹ Ð
´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ▯ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð°,
Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ▯Ñ‚Ð¾ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ▯Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ñ▯Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ▯ÑƒÐ»Ñ▯Ñ†Ð¸ÑŽ [Sny86]. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð° Ð¸ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ▯ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð°
Ð½Ð°Ñ▯Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚ÐµÑ▯Ð½Ð¾ Ñ▯Ð²Ñ▯Ð·Ð°Ð½Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ▯ Ð¿Ð¾Ñ▯Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¹ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ▯Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð°.
Ð—Ð°Ð²Ð¸Ñ▯Ð¸Ð¼Ð¾Ñ▯Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‡ÑŒ Ð·Ð° Ñ▯Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐµ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ▯Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ▯ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð°.
Ð•Ñ▯Ð»Ð¸ Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ▯ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð°Ñ▯Ð¿ÐµÐºÑ‚ ÑƒÐ½Ð°Ñ▯Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ▯ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ▯Ñ‚Ð¸, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ▯Ñ▯ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ▯Ñ‹
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ▯ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯ Ð¸Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ▯Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡ÐµÐ¼Ñ‚Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ▯Ñ‰Ð¸Ð¼. Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ▯ Ð·Ð°Ð²Ð¸
Ñ▯Ð¸Ð¼Ð¾Ñ▯Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ▯Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ▯Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ▯Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ▯.
Ð¡ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ▯Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ▯Ñ▯, ÐµÑ▯Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ñ▯Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð°Ð±Ñ▯Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð°Ð¼, Ð¿Ð¾Ñ▯ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ▯Ð¾Ð²Ñ▯ÐµÐ¼ Ð½ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¾Ð½Ð° Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°.
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ▯ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ▯ÐµÑ‚Ñ▯Ñ▯ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ▯ÐºÐ¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ▯ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ▯ Ð·Ð°
Ñ▯Ñ‡ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ñ▯Ñ▯Ñ‹Ð»ÐºÐ¸
Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐµÑ▯Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ▯Ð¾Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ▯Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. Ð”Ð»Ñ▯ Ñ▯Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð²
Ñ▯Ð²Ð¾ÑŽ
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ, Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ▯Ñ▯ Ñ‚Ñ‰Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ▯Ñ‹, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¸Ñ▯Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ▯Ñ‚Ðµ Ñ▯
ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¼ Ñ▯Ð¿ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…. Ð▯Ð¾ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹Ñˆ Ð²Ðµ
Ð»Ð¸Ðº. ÐŸÐ¾Ñ▯ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´Ð¾Ñ▯Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð¾Ñ▯ÑƒÑ
‰ÐµÑ▯Ñ‚Ð²Ð»Ñ▯ÐµÑ‚Ñ▯Ñ▯ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ▯Ñ‹,
Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°ÐµÐ¼ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ▯ÑƒÐ»Ñ▯Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð’Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ▯
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ▯ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼, Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¸Ð¼ÐµÐ»
Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ▯ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¸
ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ▯
34 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ▯
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ▯Ñ▯ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ
Ð²Ñ▯ÐµÐ³Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ▯Ñ‹, Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ▯Ð¸Ð¼Ð¾Ñ▯Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€ÐµÐ·ÐºÐ¾ Ñ▯Ð½Ð¸Ð¶Ð°ÐµÑ‚Ñ▯Ñ▯.
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ▯ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð»Ð¸Ñ▯ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½
Ñ▯Ð¸Ñ▯Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸ ÐµÑ‰Ðµ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð°Ñ▯Ð¿ÐµÐºÑ‚Ðµ. ÐžÑ‚Ð´Ð°
Ð²Ð°Ñ▯ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð°
Ð½Ðµ Ð½Ð°Ñ▯Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯Ð¾Ð², Ð²Ñ‹ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ▯Ñƒ
Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ▯Ñ▯ Ð¸ Ð´Ð°ÐµÑ‚Ðµ ÐµÐ¼Ñƒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ▯Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ▯Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ▯Ð²Ð¾ÑŽ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡Ñƒ.

ÐšÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð¾ÑÑ‚Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼Ð¸, Ð¸ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ…
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾
Ð½ÐµÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð½ÐµÐ²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ°. Ð¡ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² (Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾,
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑÑ), Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ð½Ð°Ñ‡Ð½ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð¸Ñ… Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ,
Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¾Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ.
ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð½Ð°Ñ ÐºÐ¾ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ: Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°.
Ð’ Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ðµ ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. Ð¥Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾
Ð±Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÑŽ
Ð½ÑƒÐ¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
ÑÐ¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ ÑƒÐ¶Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾
Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. ÐÐ° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾, Ñ‚Ð°Ðº
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ¾, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ
‰Ð¸Ñ…ÑÑ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð²ÑÐµ Ð¶Ðµ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ðº.
ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚, Ð½Ð°
ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾ ÑÑ‚Ð°Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚,
ÑÑ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ.
Ð¢ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð½Ð°Ñˆ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ð·Ð»Ð¾ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÑÑŽÑ‚, Ð½Ð°
ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼. ÐÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ð»ÑÑ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð”ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒ Ð¶Ðµ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒ Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ [Lie86, JZ91]. ÐŸÑ€Ð¸
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð²Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¾ Ð´Ð²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°:
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ â€“ ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾
Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ. ÐÐ¾
ÑƒÐ½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÑƒÐ¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ
Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ·
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽÑ‡Ð»ÐµÐ½ (Ð² C++) Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ self
(Ð² Smalltalk). Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‡ÑŒ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð° Ð´Ð»Ñ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚, ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð°
ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ±Ñ

ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð´Ð°Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´
Ð½Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð³ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°Ñ‚Ñƒ.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Window (Ð¾ÐºÐ½Ð¾) Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Rectangle (Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº) â€“ Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ð¾ÐºÐ½Ð¾
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, â€“ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Window Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Rectangle, Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð²
Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Window Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Rectangle Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑ ÐµÐ¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸, ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð².
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸, Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Ð½Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, Ð° ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾. Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Window Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²
Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñƒ Rectangle, Ð° Ð½Ðµ
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐÐ° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Window,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Area() Ð½Ð°Ð´ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° Rectangle.
35
Ð¡Ð¿Ð»Ð¾ÑˆÐ½Ð°Ñ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¾ ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° ÑÐº
Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. ÐÑ‚Ð° ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ, Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº.
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ. Ð’Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÑŽÑŽ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð¾ÐºÐ½Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€Ðµ
Ð¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ð² Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Rectangle ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Circle; Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ð° ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿.
Ð£ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº,
ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸ Ð·Ð°
ÑÑ‡ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð—Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð½
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ, Ð² Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð¹
ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ
Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´
Ð½ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚ÑŒ, Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð¸ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ. Ð•ÑÑ‚ÑŒ,
ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾, Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚ÐµÑ€Ñ Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð½Ð¾ Ð½ÐµÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°. Ð”ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°,
ÐºÐ¾Ð³
Ð´Ð° Ð¾Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‡ÑŒ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð° Ð½Ðµ
ÑƒÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°. ÐÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾ ÑÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ
Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°, ÑÑÐ½Ð¾ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€ÑÑ‰Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼,

Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°. Ð›ÑƒÑ‡
ÑˆÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð
´Ð¸Ð¾Ð¼,
Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð² ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ….
Ð”ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð²
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ:
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾
ÑÐ½Ð¸Ðµ, ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ, Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð’ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ.
Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ° Ð·Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð£ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð². ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² â€“ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹. Ð’
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¿Ð¾
ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð° Ð½Ð°Ð´ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ.
Ð’ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ½ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð¾ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»ÑÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ
´Ð½Ð¸Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÑ Ð¸Ñ…
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼; Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ… Ð¾Ð½
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ±Ñ, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·ÑƒÑ Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ðº
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ðµ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Window
Area()
Rectangle
Area()
width
height
rectangle
return rectangle>Area() return width * height
ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
36 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑ Ð¸Ñ…
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ.
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ð¹
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð¸ Ð² ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¼Ñ‹ ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°
ÑÑ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÐ¼ÑÑ Ñ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¼Ð¾ÑÑ‚,
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ‚ ÐµÐµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ ÑÑ…Ð¾Ð
´ÑÑ‚Ð²Ð¾, Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ðµ

Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð”ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ¹.
Ð□Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ (Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¸ Ð½Ðµ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹) Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ¹Ñ□Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚
Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ (Ada, Eiffel) Ð¸Ð»Ð¸ ÑˆÐ°Ð±
Ð»Ð¾Ð½Ñ‹ (C++). Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¸Ð¿, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð½ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚. Ð□ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð² Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡
ÐºÐµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ List
(Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº) Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ», Ð²Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð´Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿ integer Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ List. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¶Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº, Ñ‚Ð¾ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿ String.
Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ□Ñ‚ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ ÑˆÐ°Ð±
Ð»Ð¾Ð½Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° List.
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµ
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð¹ (Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²)
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ…. ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð· Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ñ‚Ñ€ÐµÑ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð². Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ:
â□‘ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
(Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´);
â□‘ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ðµ Ñ□Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ (Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□);
â□‘ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð° Ð² C++ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð² Ada, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚,
Ð¸Ð¼Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ‚Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ñ€Ðµ
Ð±ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ñ□Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð½Ð¸Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð□Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ….

Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð
´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼. ÐÐ¾ Ð½Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð½Ð¸
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð
´Ð¸Ñ„Ð¸
ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¸ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐÐ¸ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹
Ð½Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð¸Ð·Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ° Ð¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°ÐµÐ¼ Ðº Ð½Ð¸Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð² C++. Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Smalltalk, Ð³Ð´Ðµ
Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸,
Ð¿Ð°
Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ.
37
Ð¡Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‡Ð°Ñ
Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¼Ð°Ð»Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ ÐµÐµ
Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐŸÐ¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÑÑ Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð½Ð° Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸; ÐºÐ¾Ð´ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð·
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹. ÐÐ° Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ Ð¶Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ â€“
Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‰Ð°ÑÑÑ ÑÐµÑ‚ÑŒ Ð¸Ð· Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð”Ð²Ðµ Ñ‚Ð¸ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹.
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ
(acquaintance)
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° Ñ‚Ð°Ð¿Ð°Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐÐ³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÐµÑ‚ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑÐµÑ‚ Ð·Ð° Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ.
Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÐ¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ð»Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾
Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ. ÐÐ³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾
Ð²Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¶Ð¸Ð·Ð½Ð¸.
Ð“Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ Ð¶Ðµ Ð¾Ð± Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸,, Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÐµÐ¼ Ð²
Ð²Ð¸Ð´Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾ Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Â«Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Â». ÐžÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñƒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð½ÐµÑÑƒÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð·Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. ÐžÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ â€“ Ñ‚Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð°Ð±Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ; Ð¾Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð
´Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ñ‚ÐµÑ
Ð½ÑƒÑŽ ÑÐ²ÑÐ·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.

ÐÐ° Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÐ¿Ð»Ð¾ÑˆÐ½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÐµÐ¹
ÑÐ¾ ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹. Ð›Ð¸Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¾ ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸
Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
ÐÐ³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
ÑÐ¿ÑƒÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸
Ð·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾. Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk Ð²ÑÐµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ð½ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ. Ð’ C++
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°Ð¼Ð¸, Ð½Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ‰Ðµ Ð¸Ñ…
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸.
ÐžÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº.
Ð Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¸
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ, ÑÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼, Ð° Ð½Ðµ
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð°Ð¼Ð¸. Ð’ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ, ÑÑƒ
Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸, ÑƒÐ²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾, Ð½Ð¾ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð¾Ð½Ð¾
ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾ÑÐ²Ðµ
Ð´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð½Ñ‹.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚ Ð¸ Ð¸ÑÑ‡ÐµÐ·Ð°ÑŽÑ‚ Ñ‡Ð°Ñ‰Ðµ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð
´Ð»ÑÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ
´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼
Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
ÐšÐ¾Ð»ÑŒ ÑÐºÐ¾Ñ€Ð¾ Ð½ÐµÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ð°Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒ Ð²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾, ÑÑÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐºÐ°
Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ ÑÐ¾Ð²ÑÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾.
ÐŸÐ¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, Ð°
Ð½Ðµ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð¼. Ð¡Ð¾Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð°ÐºÐºÑƒÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚
ÐÐ³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐÐ³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
ÐÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ

Ð½Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚, Ð½Ð°ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑƒÐ
´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚ÑÑ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
(Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²) ÑÐ²Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€
ÐºÐ¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð°
ÑÑ‚Ð°Ð¿Ð°Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐŸÐ°Ñ‚,
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹ Ð
´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€

Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐÐ°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚ÑŒ, Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ ÑÑ…ÐµÐ¼Ð°Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÑ‚Ð²ÐµÑ€Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ñ… Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑˆÑŒ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð².

ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹

Ð¡Ð¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ… Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½ÐµÐ¹ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ. Ð”Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, ÑƒÑÑ‚Ð¾Ð¹Ñ‡Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ðº Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚ÑÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÐ¹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¶Ð¸Ð·Ð½Ð¸.

Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‡ÑŒ Ð·Ð° ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ñ‚ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑÑ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½ÐµÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð¸Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸.

Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ…, Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð¾Ð½Ð° Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¶ÐµÐ½Ð° Ð²Ð»Ð¸ÑÐ½Ð¸ÑŽ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°.

Ð’Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ:

â‘ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÑÐ²Ð½Ð¾ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑ. Ð—Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ñ Ðº ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð° Ð½Ðµ Ðº ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐ¹Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½Ð¾.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ: Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°, Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿;

â‘ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð—Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð²Ñ‹ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ðµ ÑÐµÐ±Ñ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¶Ðµ

Ð½Ðµ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð² ÐºÐ¾Ð´, Ñ‚Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸, Ñ‚Ð°Ðº
Ð¸ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ: Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°;
â‘ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼. Ð’Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÑ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹
Ð¿Ñ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ (API) Ñ€Ð°Ð·
Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸
Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ…. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹, ÐµÐµ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ.
Ð”Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ð° Â«Ñ€Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹Â» Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ.

ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼ Ñ‚Ð°Ðº
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ: Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°, Ð¼Ð¾ÑÑ‚;
â‘ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð»Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð•ÑÐ»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, Â«Ð·Ð½Ð°
ÐµÑ‚Â», ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½, Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð¡ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑƒÐ±ÐµÑ€ÐµÑ‡ÑŒÑÑ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°ÑÐºÐ°Ð´Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ: Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°, Ð¼Ð¾ÑÑ‚, Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ;
â‘ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð². Ð’Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑŽÑ‚ÑÑ,
Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ÑÑ. Ð—Ð°
Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼Ðµ
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹,
Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ°, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ: Ð¼Ð¾ÑÑ‚,
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ, ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´,
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ;
â‘ ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ. Ð¡Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð·Ð½ÑŒ, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³
Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. Ð¡Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ð½Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð½Ð¸
ÑƒÐ´Ð°Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð±ÐµÐ· Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð
´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð¢Ð°ÐºÑƒÑŽ
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð½Ð° Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹ Ð¸ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð¡Ð»Ð°Ð±Ð°Ñ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾

Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ðµ. ÐŸÑ€Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□, Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°
Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□. Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ñ□Ð»Ð°Ð±Ð¾
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð
´Ñ‹,
ÐºÐ°Ðº Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð°
Ñ□Ð»Ð¾Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□: Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°, Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚, Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°, Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº, Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ;
â□‘ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð·Ð°
Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸
Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð¼.
Ð¡ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹
Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
(Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ‚ÐºÐ° Ð¸ Ñ‚.Ð´.). Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº
Ð¶Ðµ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð»Ñ□
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ.
Ð—Ð°
Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€“
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ðµ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ
ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
40 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð³Ð´Ðµ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð° Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð² Ñ□
ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□: Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚, Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº,
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□;
â□‘ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð½Ð¾

Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾. Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼, Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½
Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´, Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÑ‚, (Ñ‚Ð°Ðº Ð¾Ð±
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÑ€Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼Ð¸
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²). Ð˜Ð»Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð° Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°
Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð‘Ð»Ð°
Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□Ñ….
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□: Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€, Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ñ‚Ñƒ
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð□Ð°Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ□Ñ‚Ð°
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð°, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾,
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð”Ð°
Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ
Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð
´Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐº Ð¸
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
ÐŸÑ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½ÑƒÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñƒ, Ñ‚Ð¾
Ð½Ð°Ð¸Ð²Ñ‹Ñ□ÑˆÐ¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ‚, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ
Ð¿Ð¾
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´
Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð¸ Ð½Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾.
ÐŸÐ¾Ð²Ñ‹Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹,
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹.
ÐžÑ□Ð»Ð°Ð±Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²ÐµÑ€Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ□ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¸ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð²Ñ‹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ. Ðš
Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹

Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¸.
ÐžÐ½Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ Ð½Ð°Ñ€Ð°Ñ‰Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ□, ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð£Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½ Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚,
Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ….
Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸
Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð· Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐº Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸.
Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□
Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ â€“ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€
Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð², Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð¾Ð², Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ¾Ð² Ð¸ Ñ‚.Ð´., Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð¿Ð¾
Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°/Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð² C++.
Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚,
41
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°, Ð±Ð»Ð°
Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ
Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ñ€Ð°Ð·
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÑƒ Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²Ñ□ÐµÐ¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð·Ð¾Ð¼, Ð² Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ…
ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐº Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÑ‚Ð²ÐµÑ€Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶
Ð½ÐµÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…, Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¾Ð½Ð¸
Ð±ÐµÑ□Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹. Ðš Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾
Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚, Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐµÐ¼Ñƒ
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾
Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹, Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸, Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ñ□Ñ„ÐµÑ€Ñƒ ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ.
ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹

ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ [Deu89, JF88]. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ
Ñ‚ÑÑ…: Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸, ÑÐ¾Ñ‡Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ¸ Ð¸ Ð»Ð¸
Ð¡ÐÐŸÐ [VL90, Joh92]. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ¾Ð¼
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½ [JML92]. Ð
¢Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð¹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶Ðµ
Ð½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ñ„Ð¸Ð½Ð°Ð½ÑÐ¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ [BE93].
ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¾Ñ‚
Ð²Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð´Ð¸ÐºÑ‚ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐžÐ½ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, Ð¾Ð±
Ñ‰ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ, ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ‚ÐµÑ… Ð¸ Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¸Ñ…, Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ¾Ð¼, Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð° ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð’ ÐºÐ°Ñ€
ÐºÐ°ÑÐµ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ,
Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ
Ñ‚Ð¸. ÐÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚, Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°, Ð° Ð½Ðµ
ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð½ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾
ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾.
ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²ÑÐ·ÐµÐ¹
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼, Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð² ÐµÐ³Ð¾ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ, Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ðµ. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ (Ð¸Ð»Ð¸,
ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ, Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼) Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¸ÑˆÐµÑ‚Ðµ Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ð· Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾. ÐŸÑ€Ð¸
Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ñ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ¾Ð¼ Ð²Ñ‹, Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚, Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ Ð¸ Ð¿Ð¸ÑˆÐµÑ‚Ðµ ÐºÐ¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚. Ð’Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°, Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµ
Ð½Ð¸Ð¹ ÑÐ¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ.
Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€ÐµÐµ. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð²ÑÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð¼Ðµ
ÑŽÑ‚ ÑÑ…Ð¾Ð¶ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ. Ð˜Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»Ñ

ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹,
Ð²Ñ‹ Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¶ÐµÑ€Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾
Ð´Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð²Ð¾Ñ€Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð·Ð° Ð²Ð°Ñ□.
ÐšÐ°Ðº Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
42 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾,
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ â€“
ÐµÑ‰Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐµ, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð¾Ð²
â€“ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð°Ñ□ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð°Ñ□. ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²
Ñ‰Ð¸Ðº ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð° Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð°Ñ□
Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¿Ñ€Ð¸
Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸.
Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ðº ÑƒÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Â«Ð²ÐºÐ»Ð°Ð´Â»
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°
Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð¸Ð¼ Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼.
ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð°Ðº Ñ□Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°, Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ‡ÑƒÐ²Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹ Ðº Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð². ÐŸÐ¾
Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ□Ð²Ð¾Ð»ÑŽÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼. Ð’
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚,
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð»Ð°Ð±Ð¾Ð¹ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¼Ð°Ð»ÐµÐ¹ÑˆÐµÐµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚, Ðº Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¹.
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð°ÐºÑ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ñ€
ÐºÐ°Ñ□Ð¾Ð². ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ñ‹
Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¸Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð³Ð´Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ. Ð’
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°Ñ… Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‚,
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð° ÐºÐ¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð”Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾
ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²
Ð½ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ [BJ94]. Ð¢Ð¾Ñ‚, ÐºÑ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚,
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð² Ñ‚Ð¾Ð½ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ… ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°. Ð□Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°
ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ ÑƒÐ²Ð¸Ð´Ñ□Ñ‚, Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‚, ÑƒÐ
´Ð¾Ð±
Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ñƒ. ÐŸÐ¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸

Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ ÐµÑ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÐµÑ Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð¾Ð² Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‚
Ð°Ñ Ð¿ÐµÐºÑ‚ Ð²Ð°Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ðµ. Ð”Ð»Ñ Ð¾Ñ Ð²Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ¼Ð°Ð»Ð¾
ÑƒÑ Ð¸Ð»Ð¸Ð¹, Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ñ Ð»Ðµ Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸
Ð½Ð°Ñ‡Ð½ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¾Ñ Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ,
Ñ Ð²Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ð¸Ð² ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð°.
ÐŸÐ¾Ñ ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð°Ð¼Ð¸
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾, Ñ‡Ð°Ñ Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ , Ð² Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸ ÐµÑ Ñ‚ÑŒ
Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ. Ð¢Ð°Ðº Ð²Ð¾Ñ‚, Ñ ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚
Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¾Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ :
â ‘ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð°Ð±Ñ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹, Ñ‡ÐµÐ¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ñ‹. Ð’ ÐºÐ¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ðµ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ñ‹, Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¸Ñ Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ð½Ð¾
Ð¸ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ Ñ€ÐµÐ´Ñ Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾Ñ Ñ‚ÑŒ Ñ Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ,
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ Ñ ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²
Ð½Ð¸Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ Ñ‚ÑŒ. ÐŸÐ°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÑ Ñ Ð½Ñ ÑŽÑ‚ Ð½Ð°Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ
‰Ð¸ÐºÐ°, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸Ñ Ñ Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ Ð»ÐµÐ´Ñ Ñ‚Ð²Ð¸Ñ
Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°;
â ‘ ÐºÐ°Ðº Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ»ÑŒÑ‡Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼ ÐºÐ°Ñ€
ÐºÐ°Ñ Ñ‹. Ð¢Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ñ Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð½ÐµÑ ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ
ÑƒÑ‚Ð²ÐµÑ€Ð¶
Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐ²ÐµÑ€Ð½Ð¾;

â ‘ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ
Ñ Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹, Ñ‡ÐµÐ¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ñ‹. ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ
Ð²Ñ ÐµÐ³Ð´Ð° Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ Ñ‚Ð¸. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ðµ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸, Ð½Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ñ Ð¿ÑƒÑ‚Ð°ÐµÑˆÑŒ Ñ
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð¾Ð¼, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ Ð¿ÐµÑ†Ð¸
Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ . Ð Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²,
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð½Ð°Ñˆ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ , Ð±ÐµÐ·ÑƒÑ Ð»Ð¾Ð²
Ð½Ð¾, Ñ ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ (Ñ ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼,
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ), Ð½Ð¾
Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð´Ð¸ÐºÑ‚ÑƒÑŽÑ‚ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ñ‹.

Ð—Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□
Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð² Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸. ÐšÑ€ÑƒÐ¿
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð· Ñ□Ð»Ð¾ÐµÐ²
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹
Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð¾Ð². Ð”Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½
Ð¸ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸.
1.7. ÐšÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð² Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¸Ð· Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‡ÐµÐ¼ 20 Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ðº Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ñƒ
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°:
â□‘ Ð¿Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ñ€ÐµÑˆÐ°ÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»Ðµ 1.6
Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð¸Ñ… Ð
´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹. Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¶Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð¾
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°Ñ… Ðº Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð·Ð°
Ð´Ð°Ñ‡ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²;
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°,
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð’ Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»Ðµ 1.4 Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². ÐžÐ·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼ÑŒ
Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ðµ
Ð¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ðµ. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ñ□ÑƒÐ·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº, Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ
Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð² Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ 1.1;
â□‘ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð□Ð°
Ñ€Ð¸Ñ□. 1.1 Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚
Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¸Ð»Ð¸ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²;
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¾Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ†ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸. ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ñ‚Ñ€ÐµÑ…
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹: Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹,
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾
Ð²Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ñ□Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¸ Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð¼, Ð³Ð´Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³
Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼;
â□‘ Ñ€Ð°Ð·Ð±ÐµÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ…, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. Ð’Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ Ð½Ð° Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÑ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ. Ð‘Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð² Ð½ÐµÐ¼ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ñ□Ð½ÑƒÑ‚Ð° Ð²Ð°ÑˆÐ° Ð¿Ñ€Ð¾
Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°? Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ðº Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñƒ

Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñƒ;
ÐšÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
44 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
â□‘ Ð¿Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ñ□Ñ□. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½ Ð¸Ñ□Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½,
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ… Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸
Ð·Ð°Ð¹Ð½, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð□ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚, Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ□ÑƒÑ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹, Ð¿Ð¾Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□Ð¼, Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð’
Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ 1.2 Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ðµ Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾,
ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸.

1.8. ÐšÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□

ÐšÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð·Ñƒ
Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹? Ð’Ð¾Ñ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡ÐµÐ½ÑŒ ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð²,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ð°Ð¼ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½:
1. ÐŸÑ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾ Ð½ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ. ÐžÑ□Ð¾Ð±Ð¾Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÂ» Ð¸ Â«Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°
Ñ‚Ñ‹Â» â€“ ÑƒÐ±ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡.
2. Ð’ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ð°Ð·Ð°Ð´ Ð¸ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹
Â«Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Â», Â«Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸Â» Ð¸ Â«ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµ
Ð½Ð¸Ñ□Â». Ð£Ð±ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚Ðµ
ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¸ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼.
3. ÐŸÐ¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ‚Ðµ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â», Ð³Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ.
Ð˜Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°Ðº Ð½ÑƒÐ¶
Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½.
4. Ð’Ñ‹Ð±ÐµÑ€Ð¸Ñ‚Ðµ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ…
Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð° ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð²
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ. Ð¢ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð¼Ñ□ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ° ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð¼Ñ□
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÐµÑ□ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ Ð² Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ðµ Ñ€Ð°Ð·
Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ SimpleLayoutStrategy
Ð¸Ð»Ð¸ TeXLayoutStrategy.

5. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹. ÐžÐ±ÑŠÑÐ²Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹, ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°ÑÐ»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð’Ñ‹ÑÐ²Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ð² Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ð»Ð¸ÑÐ½Ð¸Ðµ, Ð¸ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ….
6. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ñ…ÑÑ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ. Ð—Ð´ÐµÑÑŒ, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð
´ÑÑ‚Ð²ÑƒÐ¹Ñ‚ÐµÑÑŒ
Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸ÑÐ¼Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð±ÑƒÐ´ÑŒÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´
Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð²ÑÑŽÐ´Ñƒ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€ÐµÑ„Ð¸ÐºÑ Create-.
7. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð° Ð¾Ñ‚
Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ.
Ð¡Ð¾Ð²ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð²Ñ‹
Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÑ‚Ðµ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ». ÐŸÐ¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð¸ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â».

Ð’ÑÐµ Ð²Ñ‹ÑˆÐµÑÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ â€“ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¡Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ðµ
ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ðº Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
Ð¢Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° 1.2. Ð˜Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°
ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ
ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
Ð¡ÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð•Ð´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ ÐšÐ»Ð°ÑÑ, Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¡Ð¿Ð¾ÑÐ¾Ð± ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð˜Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐžÐ±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¡Ð¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ,
ÐµÐ³Ð¾ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
ÐœÐ¾ÑÑ‚, Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† ÐÐ°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°ÑÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð½Ð° Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´ Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ðº Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð“Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ° Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐ°
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¡Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð± Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð’Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¸ Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð± Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð°
Ð Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÐœÐ½Ð¾Ð¶ÐµÑ Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ Ñ Ñ
‰Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°; Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð±, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ ÐµÐ±Ñ Ð² Ð°ÐºÑ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
Ñ Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ð¸
ÐŸÐ¾Ñ ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼, Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½Ñ Ñ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð°
ÐŸÐ¾Ñ Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹,
Ð¸ Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð± Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¡Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ Ð¡Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ Ð Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð—Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ , Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ Ñ
‰Ð°Ñ Ñ Ñ Ð²Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¸ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÐµÐµ Ñ Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ Ñ‚ÐµÐ¹ ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¨Ð°Ð³Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°
Ð Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ð±Ñ ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ,
Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ñ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¼, ÐµÑ Ð»Ð¸ Ð½Ðµ Ñ ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ Ñ‚ÑŒ. Ð ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾
Ð·Ð° Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ Ñ
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑƒÑ Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð° Ð¸ ÑƒÑ…ÑƒÐ´ÑˆÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ Ñ‚Ð¸. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ Ñ Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ Ñ‚ÑŒ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ¹Ñ Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð°. Ð”Ð»Ñ Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ð¸Ð½Ñ Ñ‚Ð² Ð¸ Ð½ÐµÐ
´Ð¾Ñ Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒ Ð¼Ð¾
Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°
Â«Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹Â».
ÐšÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 2. ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ñ€Ð°Ñ Ñ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Lexi1, Ð¿Ð¾Ñ Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ñƒ Â«Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¸
Ð´Ð¸ÑˆÑŒ, Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑˆÑŒÂ» (WYSIWYG). ÐœÑ‹ ÑƒÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼,
ÐºÐ°Ðº Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ , Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Lexi Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾
Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð—Ð´ÐµÑ ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ
Ð²Ð¾Ñ ÐµÐ¼ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸.

Ð□Ð° Ñ€Ð¸Ñ□. 2.1 Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Lexi. WYSIWYG
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð² Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ðµ.
Ð’ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ°,
Ð¾Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸. Ð’Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° â€“
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾
Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐºÐ¸ Ñ□ Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð
´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð° Ð½Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ Ð´Ð¾
ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
2.1. Ð—Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ□ÐµÐ¼ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡, Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð
´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð° Lexi:
â□‘ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°
Ð¶Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… Ð
´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°. Ð”Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð¡Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½ÐµÐ¹ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸;
â□‘ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐšÐ°Ðº Ð² Lexi Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹
Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ° Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº
Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ðº? ÐšÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð°
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□? Ð’Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹
Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°;
â□‘ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð’ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Lexi Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚, Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ□Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ‚ÐµÐ½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð´Ð°
ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ. Ð’Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð² Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°
Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ□.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ;
â□‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Lexi Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±ÐµÐ· Ñ□ÐµÑ€ÑŒÐµÐ·
Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð
´Ð°Ñ€Ñ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ ÐºÐ°Ðº Motif Ð¸Ð»Ð¸ Presentation Manager
(PM);
1 Ð”Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Lexi Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Doc â€“
Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐšÐ°Ð»ÑŒÐ´ÐµÑ€Ð¾Ð¼ [CL92].

Ð Ð¸Ñ□. 2.1. ÐŸÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Lexi
Ð—Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□

â□‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð’ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸
ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□. ÐŸÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð
´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Lexi Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸
Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ‚ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹;
â□‘ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. ÐŸÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¹ Lexi Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ðµ
ÐºÐ½Ð¾Ð¿Ð¾Ðº Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÐ½ÑŽ. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°,
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ñ€Ð¾Ñ□Ð°Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ. Ð Ð°Ð·Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Â«Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐµÑ□Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Â» Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼ Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾;
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð² Lexi Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ°
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð°. ÐšÐ°Ðº Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸
Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸?
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð¸
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ… Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾
Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð¼Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ†ÐµÐ»Ñ□Ñ… Ð¸ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…. Ð□Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸ ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸
Ð½Ðµ
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ°ÐµÑ‚
Ñ□Ñ□ ÐºÑ€Ð°Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°.

2.2. Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°

Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²:
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð², Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¹, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð³ÐµÐ¾
Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€. Ð’Ñ□Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÑƒÑ‚ Ð² Ñ□ÐµÐ±Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾
ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð˜ Ð²Ñ□Ðµ Ð¶Ðµ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½Ðµ Ð²
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¼
Ð²Ð¸Ð´Ðµ, Ð° Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° â€“ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº, ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ðº, Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½ÐºÐ¾Ð²,
Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ† Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€.1 ÐÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð¸Ð·
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ñ… Ð¸ Ñ‚.Ð´.
ÐŸÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Lexi Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼ Ð½ÐµÐ¿Ð¾
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ

Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ð
´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ðº Ñ□ Ð½ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ†ÐµÐ¹,
Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ°Ðº Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð², Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñƒ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ðµ
Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ, Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ñ…
Ñ€Ð°
Ð½Ð¸Ð»Ð¸Ñ‰Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸. ÐÑ‚Ð¾ Ð
´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÑƒÐ¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚
Ð½Ñ‹Ð¼. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Lexi
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°, Ð¼Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð±ÐµÑ€ÐµÐ¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð²
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
Ð’ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ:
â□‘ Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°
Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸, Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¸
Ñ‚.Ð´.;
1 Ð□Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¸ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¸Ñ… Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹:
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð°Ð±Ð·Ð°
Ñ†ÐµÐ², Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð² Ð¸ Ð³Ð»Ð°Ð². Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð½Ðµ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼
Ñ□Ð²Ð½Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ. Ð□Ð¾ Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ð¸ÑˆÐµÐ¼, Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
49
â□‘ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°;
â□‘ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ð° Ð½Ð°
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ» Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð» Ð½Ð° Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾
Ð² Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸.
ÐŸÐ¾Ð¼Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð’Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÑƒ
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾.
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð²Ð¾
Ð±Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÑŒ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸
Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚. Ð□Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÑƒ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ â€“
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð¸Ð·Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐžÐ´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð°
Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ð² Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□
Ñ‚Ð°, Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸.
Ð’Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…, Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´

Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Lexi
Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð
´ÐµÑ□Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð», Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□
Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ñ□Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð□Ð¾, ÐºÐ¾Ð»ÑŒ Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾ Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ñ‹,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð½Ð° Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ñ€Ð°Ð·
Ð¼ÐµÑ€Ñ‹, ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ□Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ðº Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð²
ÐºÐ°
ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□.

ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚,
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚,
Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ€Ñ„Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð². Ð’Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾
Ð³Ð¸Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð½Ð°Ð¼ Ð±ÐµÐ·Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾, Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð»Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼. Ð□Ð¾ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¸Ð´ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚, Ð¾Ñ‚ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð¢Ð°Ðº,
Ð²Ñ€Ñ□Ð´ Ð»Ð¸
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð» Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ€Ñ„Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÑŽ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ° Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ. ÐŸÑ€Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð½Ð°Ð´Ð¾ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ‚ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð»Ð¸ÐºÑ‚ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□.

Ð ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□

Ð□Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼, Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. ÐžÐ½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾
Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ…. Ð ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□
Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð°Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¸Ð·
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸ Ñ□Ð»ÐµÐ²Ð° Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾
Ð´Ð»Ñ□ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµ
Ð´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÑƒ, Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ðº â€“ Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ Ð¸ Ñ‚.Ð´. (Ñ□Ð¼. Ñ€Ð¸Ñ□. 2.2.).

Ð”Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð²Ð²ÐµÐ´Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ðš
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸, Ð½Ð¾ Ð¸
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ â€“ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸ ÐºÐ¾
Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸. Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð½Ð° Ñ€Ð¸Ñ□.
2.3.

ÐŸÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð¸
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð¼Ñ‹
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ñ… Ð½Ð¸Ð¶Ð½Ð¸Ñ…
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÑÑ… Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð° Lexi. Ð¡ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð²ÐºÐ»Ð°Ð
´Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð° ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾
Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ñƒ
ÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ°. ÐœÑ‹ ÑÐ¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Lexi Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
50 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
G g
Ð¡Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ ÐŸÑ€Ð¾Ð±ÐµÐ» Ð˜Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
(ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°)
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
(ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ°)
Ð Ð¸Ñ. 2.2. Ð ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð°Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
(ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ°)
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
(ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°)
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
(ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°)
G g ÐŸÑ€Ð¾Ð±ÐµÐ»
Ð Ð¸Ñ. 2.3. Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð´Ð»Ñ
Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð², Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ð²Ð°Ñ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Lexi Ñ‚Ð¾Ñ‡
Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
Ð£ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ. ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾: Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð² Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹.
Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ, Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ðµ, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñƒ ÑÑ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ ÑƒÐ½Ð¸
Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ñ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸. Ð”Ð»Ñ
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð²
Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ, ÐºÐ°Ðº C++, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
51
Ð“Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹
Ð Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Glyph (Ð³Ð»Ð¸Ñ„) Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°1. Ð•Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ (ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼,
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ), Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ (ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸). ÐÐ°
Ñ€Ð¸Ñ. 2.4 Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð° Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑˆÐ¸Ñ€
Ð½Ð°Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph, Ð° Ð²
Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ 2.1 Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½

Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð²
Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ C++2.
Ð¢Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° 2.1. Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph
ÐžÐ±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ virtual void Draw(Window*)
virtual void Bounds(Rect&)
Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ virtual bool
Intersects(const Point&)
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° virtual void Insert(Glyph*, int)
virtual void Remove(Glyph*)
virtual Glyph* Child(int)
virtual Glyph* Parent()
Ð£ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐžÐ½Ð¸
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´
ÐºÐ°Ñ… Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ñ…, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº
Ð½Ð°Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ñ Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ Ð¸ ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¼ÐµÑÑ‚Ð° Ð¾Ð½Ð¸
Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‚.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Draw, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÑ€Ð¸ÑÐ¾Ð²ÐºÑƒ ÑÐµÐ±Ñ Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ. ÐŸÑ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Draw ÐµÐ¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Window.
Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Window Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²ÐºÐ¸ Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð½Ð°
ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð³ÐµÐ¾Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Rectangle
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Draw Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ñ‚Ð°Ðº:

```
void Rectangle::Draw (Window* w) {
w->DrawRect(_x0, _y0, _x1, _y1);
}
```

Ð³Ð´Ðµ _x0, _y0, _x1 Ð¸ _y1 â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹ÐµÑ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Rectangle, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð´Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÐ³Ð»Ð°
Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ°, Ð° DrawRect â€“ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¸Ð·
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Window, Ñ€Ð¸ÑÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº.
1 Ð’Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Â«Ð³Ð»Ð¸Ñ„Â» Ð² ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ
ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ð» ÐŸÐ¾Ð» ÐšÐ°Ð»ÑŒÐ´ÐµÑ€ [CL90]. Ð’
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ ÑÐ¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸,
ÑÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾, Ð¸Ð· ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹
ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐšÐ°Ð»ÑŒÐ´ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð» Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð
´Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ Ð´Ð¸ÑÑÐµÑ€Ñ‚Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ [Cal93]. ÐÐ°ÑˆÐ¸ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð¼, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð»Ð¸ÑÑŒ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¸
Ð¼Ð¸ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑÐ¼Ð¸. Ð“Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ ÐšÐ°Ð»ÑŒÐ´ÐµÑ€Ð°
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸
Ð¸, ÑÑ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ñ‹. Ð”Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¶Ðµ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†, Ð½Ð¾ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ð¼ ÑÑ‚Ð¾ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð¶Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ.

2 ÐŸÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
Ð½Ð°Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ð½ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð½Ðµ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÑÐ¼Ð¸. ÐŸÐ¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð
´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸
Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼Ð¸: Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑÐ¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
52 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð“Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ», ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð° Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð½Ð¸
Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾
Ð¸ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð² ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ð±ÐµÐ· Ð¿ÐµÑ€Ðµ
ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹ (ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ñ€Ð¸Ñ. 2.2). ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Bounds Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚ÑŒ, Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼ÑƒÑŽ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð¼, Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ,
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ ÑƒÐ³Ð»Ñ‹ Ð½Ð°Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾
ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ°, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„. Ð’ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph ÑÑ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ð² ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð¹
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Intersects Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°Ðº,
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹, Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½
Ð½Ð°Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°. Ð’ÑÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ‰ÐµÐ»ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð¼Ñ‹ÑˆÑŒÑŽ Ð³Ð´Ðµ
Ñ‚Ð¾ Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ, Lexi Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñƒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð¸Ð»Ð¸
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð²Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¼Ñ‹ÑˆÐ¸. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Rectangle Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ñ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸,
Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ, ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Row â€“
ÑÑ‚Ð¾
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹, Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Insert Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð² Ð¿Ð¾
Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ð
´ÐµÐºÑÐ¾Ð¼.1 ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Remove ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð³Ð»Ð¸Ñ„, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð½ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð¼.
Ð Ð¸Ñ. 2.4. Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph

```
Glyph
Draw(Window)
Intersects(Point)
Insert(Glyph, int)
...
Character Rectangle
Draw(Window w)
Intersects(Point p)
Row
Draw(Window w)
Intersects(Point p)
```

Insert(Glyph g, int i)
Draw(...)
Intersects(...)
char c
Polygon
Draw(...)
Intersects(...)
return true, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ñ€
Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ… ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°
w>DrawCharacter(c)
Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ g
Ð² Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ i
Ð”Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²
if c>Intersects(p) return true
Ð”Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²
Ñ ÑƒÐ±ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð² Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ;
c>Draw(w)
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸
1 Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ â€“ Ð½Ðµ
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°.
ÐÑ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚,
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ÑÑ Ð²
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐµ, Ñ‚Ð¾ Ð±Ð¾
Ð»ÐµÐµ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº. ÐœÑ‹ ÐµÑ‰Ðµ ÑƒÐ²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ðµ
ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ 2.8,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
53
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Child Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ° Ñ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑÐ¾Ð¼ (ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ ÑÑƒ
Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚). Ð“Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Row, Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Child, Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ° Ð½Ð°
Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ñ Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð²Ð° Ð½Ð°
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð¾Ð
´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Draw, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². ÐÐ½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Parent Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°,
ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ. Ð’ Lexi Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹
Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð° Parent
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñƒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð°Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð½Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ
ÐºÐ¸Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÑƒÑ‰Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¼. Ð¡ÐµÐ¹Ñ‡Ð°Ñ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ
Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñƒ Ð¾Ð± ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¸ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾, Ð¸Ð¼ÐµÑ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹

ÑÑ†ÐµÐ½Ð°Ñ€Ð¸Ð¹.
2.3. Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐœÑ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð»Ð¸, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ, ÐºÐ°Ðº ÑÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ,
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚
ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ. ÐŸÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. ÐžÑ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð·Ð°
ÑÑ‚Ð¾ Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð² Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð° Lexi. Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ â€“ Ð½Ð°
ÐºÐ¾
Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸ Ð¸ Ñ‚.Ð´., ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð¶ÐµÐ»Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ. Ð¢Ð°Ðº, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ¹, Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð¾Ñ‚ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ‚Ð°Ð±ÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ð¸, ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð²Ð°Ð», Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.1 Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐµ
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ð¾ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ.
ÐšÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ, Ð¼Ñ‹ ÑÑƒÐ·Ð¸Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð° Â«Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÂ», Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ð´
ÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. Ð‘ÑƒÐ´ÐµÐ¼
ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð° Â«Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÂ» Ð¸ Â«Ñ€Ð°Ð·
Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Â» Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸.
ÐžÐ±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð² Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð° Ð¸ Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ðº Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸, Ð¸
Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ðº Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹.
Ð¢Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° 2.2. Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Compositor
ÐžÐ±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ void SetComposition(Composition*)
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ virtual void Compose()
1 Ð£ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ñƒ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°: Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð°Ð±
Ð·Ð°Ñ†ÐµÐ², Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð², Ð³Ð»Ð°Ð² Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð¤Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ°Ñ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÐ½Ð°.
Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ñƒ Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ¹
Ð½Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ð³Ð´Ðµ Ð² Ð°Ð±Ð·Ð°Ñ†Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾ÑˆÐµÐ» Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼ Ð²ÑÐµ
Ð¾Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾. Ð¢Ð¾
Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑÑ Ð¸ Ðº Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ðº Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼,
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‚,
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°
Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ, Ð° Lexi Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚, Ð¸Ñ….
Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
54 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¡ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ð²ÑÐµÑ… Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´

Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ðš ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ðµ
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð², Ð¸ Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚
Ð¼Ð¾Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ
ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¸ ÑÐ»Ð°Ð±Ñ‹Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Lexi
â€“
ÑÑ‚Ð¾ WYSIWYGÑ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€, Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ÑÑ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¸ ÑÐºÐ¾
Ñ€Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»
Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ð¾ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð²Ð¸Ð
´ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð°Ð»ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼.
ÐÐ° Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ÑÑÐ°
Ð²Ð»Ð¸ÑÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð², Ð¸ Ð½Ðµ Ð²ÑÐµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… ÑƒÐ
´Ð°ÑÑ‚
ÑÑ ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð² ÑÐ¼Ð¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€ÐµÐ°ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð² Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð½Ð° Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐµ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð•ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ÑÑ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒÑŽ,
ÑÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒ
ÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð²ÐµÑÑŒÐ¼Ð° ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¼Ð¸, Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐºÐ½ÑƒÑ‚Ñ‹Ð¼Ð¸, Ð° ÐµÑ‰Ðµ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ â€“
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾
ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐžÐ¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ â€“ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð².
Ð£Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð²ÑÐµ Ð²Ñ‹ÑˆÐµÑÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ, Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Lexi
Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹
Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸, ÐµÑÐ»Ð¸ ÑƒÐ¶ Ð½Ðµ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒ
Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ. Ð¢Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð”Ð»Ñ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¹ ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ€ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚

Ð¼Ð¾Ð², Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° ÑƒÐ
´Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Glyph, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Compositor Ð¸ Composition
ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Compositor (ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€) Ð
´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾
Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ (Ñ□Ð¼. Ñ‚Ð°Ð±Ð». 2.2)
Ð¿Ð¾
Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ÑƒÐ·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ,
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°.
Ð¤Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Glyph, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Composition
(ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□). ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Compositor (Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸) Ð¸ Ð² Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹, Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¸Ð·Ð¼Ðµ
Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚. Ð□Ð° Ñ€Ð¸Ñ□. 2.5 Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ñ‹
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Composition
Ð¸ Compositor.

Glyph
Insert(Glyph, int)
Compositor
Compose()
SetComposition()
Composition
Insert(Glyph g, int i)
ArrayCompositor
Compose()
TeXCompositor
Compose()
SimpleCompositor
Compose()
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€
ÐŸÐ¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□
Glyph::Insert(g, i)
compositor.Compose()

Ð Ð¸Ñ□. 2.5. ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Composition Ð¸ Compositor

Ð□ÐµÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Composition Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹,
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ð½ÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ
‰Ð¸Ñ…

Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Row Ð¸ Column. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð´
Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð’Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Compose ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Compositor.
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Row Ð¸
Column Ð² ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ ÑÐ¾ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð°Ð»
Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸.1 ÐÐ° Ñ€Ð¸Ñ. 2.6
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð°ÑÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°. Ð“Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸
Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² ÑÑ‚Ñƒ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, Ð·Ð°
ÐºÑ€Ð°ÑˆÐµÐ½Ñ‹ Ð½Ð° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ ÑÐµÑ€Ñ‹Ð¼ Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð¾Ð¼.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Compositor
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÐºÐ»Ð°ÑÑ SimpleCompositor Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð¾ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´, Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ
Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ ÑÐºÐ·Ð¾Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ, ÐºÐ°Ðº
Â«Ñ†Ð²ÐµÑ‚Â» Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ð´ Â«Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¼ Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð¾Ð¼Â»
Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸ Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ð°.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ TeXCompositor Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ TÐ•X [Knu84], ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð½Ð°Ñ€ÑÐ´Ñƒ ÑÐ¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð²ÐµÑ‰Ð°
Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ†Ð²ÐµÑ‚, Ð½Ð¾ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐÐ°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Compositor Ð¸ Composition
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð´Ðµ
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð·
Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐœÑ‹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ðº ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ Compositor, Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚. Ð¤Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ
Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð²
Ð¾Ð´Ð½ÑƒÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ SetCompositor Ðº
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Composition.
1 ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ñ‹
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Character, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¼ÐµÑÑ‚Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ 2.8 Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼, ÐºÐ°Ðº
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð¾,
Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ ÑÐ¿Ðµ
Ñ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph.
Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ

Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ. ÐžÑÐ½
Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ

Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹, Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚, Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹; Ð¾Ð½Ð¸
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚, Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, Ð´Ð»Ñ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
ÐšÐ»ÑŽÑ‡ Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ â€“
ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÑÑ‚Ñ€Ð°
Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°, Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ð° Ð°Ð»Ð³Ð¾
Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð². ÐÐµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸
Ð¸Ð»Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ñƒ
Ð¿Ð° Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼, Ð¸Ñ… Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ð°Ñ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph, Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Compositor Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² ÑÑ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ. ÐÐ½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Compositor Ð´Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾
Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑÐ¼ Ð²ÑÐµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ð»Ñ
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
2.4. ÐžÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð´Ð²Ð° ÑƒÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Lexi.
ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ Ð²Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð±Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°, Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ â€“
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾ÑÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ðµ
Ð»ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
(Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ), Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
ÐœÐ°ÐºÑÐ¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‡ÑŒ,
ÐµÑÐ»Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°
Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÐµÑ‰Ðµ
ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚, Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð½Ðµ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
ÐšÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°
G g ÐŸÑ€Ð¾Ð±ÐµÐ»
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð“Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹,
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼

Ð Ð¸Ñ. 2.6. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°, Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸,
Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
57
ÐŸÑ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ðµ
Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐÐµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ
ÑÐµ
Ñ€ÑŒÐµÐ·Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð¾ÑÑ‚ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð²
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾
ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ Ðº ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ
Composition, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ð² Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ BorderedComposition. Ð¢Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ScrollableComposition. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¶Ðµ
Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ, Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾ÑÑƒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
BorderedScrollableComposition, Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð
´Ð¾Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ ÑÑ‚Ñƒ Ð¸Ð´ÐµÑŽ Ð´Ð¾ Ð»Ð¾
Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐÑ‚Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
ÑÑ‚Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ€Ð°ÑÑ‚ÐµÑ‚.
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ ÐºÑƒÐ´Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¸ Ð³Ð¸Ð±
ÐºÐ¸Ð¹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐÐ¾ Ð¸Ð· ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ? ÐŸÐ¾
ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÑÐµÐ¼ ÑÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„, Ñ‚Ð¾ Ð¸ ÑÐ°Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ (ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼,
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Border).
Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð¸Ð· Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð¸ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸. Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¹ ÑˆÐ°Ð³ â€“ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð° Ñ‡Ñ‚Ð¾ â€“ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼.
Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ ÑÑ‡Ð¸
Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ° ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„, Ð¸ ÑÑ‚Ð¾
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ», Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ° Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð°ÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„
Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÑŒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°, Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð
´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Â«Ð·Ð½Ð°Ð»Â» Ð¾ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸. ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ â€“ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ â€“ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð²ÐµÑÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ

Border, Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ð² Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð±ÐµÐ·
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐšÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´Ð¸Ñ‚, ÐºÐ»Ð°ÑÑ Border? Ð¢Ð¾Ñ‚, Ñ„Ð°ÐºÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ð°Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð¼Ñ‹ÑÐ»ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð¼, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÐ° Glyph. ÐÐ¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð·Ð¾Ð¼: ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑ‚. Ð’ÑÐµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾. ÐšÐ¾Ð³Ð
´Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ Ð±ÐµÐ·
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð½Ð°Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ñ,
Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ»Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¶Ðµ
ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½ Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, Ð½Ðµ
Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ ÐºÐ°ÐºÑ‚Ð¾ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾; Ð¾Ð½
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº
Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ.
ÐžÑ‚ÑÑŽÐ´Ð° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Border Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾,
Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÐ¼ Border Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Glyph.
Ð’ÑÐµ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð½Ð°Ñ Ðº Ð¸Ð´ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ (transparent enclosure), Ð³Ð´Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð¸Ñ Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ Ð¾Ð
´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð¼ (Ð¾Ð´Ð½Ð¾ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ),
Ð¸ Ð¾ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ñ…. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾, Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð»Ð¸ Ð¾Ð½ Ð
´ÐµÐ»Ð¾
Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ (Ñ‚Ð¾
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼), Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÐµÑÐ»Ð¸
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ
ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ. ÐÐ¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð
´ÐµÐ¹
ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð´Ð¾, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
(Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¸ Ð´Ð¾, Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ). ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ. ÐšÐ°Ðº Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ.
ÐžÑ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°
58 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
ÐœÐ¾Ð½Ð¾Ð³Ð»Ð¸Ñ„
ÐšÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾ Ð²ÑÐµÐ¼ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°Ð¼, Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼
Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñƒ Ð¸Ð´ÐµÑŽ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph, Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ MonoGlyph. ÐžÐ½ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾

ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð´Ð»Ñ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð²Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸
(ÑÐ¼. Ñ€Ð¸Ñ. 2.7). Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ MonoGlyph Ñ…Ñ€Ð°
Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð½ Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹. ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼
MonoGlyph Ð¿Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð°Ð±ÑÐ¾Ð»ÑŽÑ‚Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
Ð’Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Draw:

```
void MonoGlyph::Draw (Window* w) {
_component->Draw(w);
}
```

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ MonoGlyph Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ¹
Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð¸Ð· Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Border::Draw ÑÐ½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MonoGlyph::Draw, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð» ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð°Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð» Ð²ÑÐµ, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸.
Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Border::Draw Ñ€Ð¸ÑÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ,
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ ÑÐ²Ð¾ÑŽ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ DrawBorder, Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼:

```
void Border::Draw (Window* w) {
MonoGlyph::Draw(w);
DrawBorder(w);
}
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Border::Draw, Ð¿Ð¾ ÑÑƒÑ‚Ð¸ Ð
´ÐµÐ»Ð°, Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸: Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ MonoGlyph::Draw
Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ Ð±Ñ‹.
ÐÐ° Ñ€Ð¸Ñ. 2.7 Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MonoGlyph. Scroller â€“ ÑÑ‚Ð¾
MonoGlyph, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð¸ÑÑƒÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°
ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚,
Glyph
Draw(Window)
MonoGlyph
Draw(Window)
Scroller
Draw(Window)
Border
Draw(Window)
DrawBorder(Window)
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚,
Ð Ð¸Ñ. 2.7. ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MonoGlyph Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸
59
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ…ÑÑ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Scroller Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ°Ñ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° Ð¾Ð±Ñ€Ðµ
Ð·Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ð°Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ð°. ÐžÑ‚ÑÐµÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð²ÑˆÐ¸ÐµÑÑ Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»Ð°Ð¼Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¾ÐºÐ½Ð°, Ð½Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ.
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñƒ Ð½Ð°Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð
´Ð»Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸

Ðº Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð² Lexi. ÐœÑ‹
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Composition Ð² Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Scroller,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ð° Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÑƒÐµÐ¼ Ð² ÐµÑ‰Ðµ
Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ð¾Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°ÐµÐ¼ Ð² Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Border. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ Ð½Ð° Ñ€Ð¸Ñ□.
2.8.
ÐšÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°
G g ÐŸÑ€Ð¾Ð±ÐµÐ»
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□
ÐŸÐ¾Ð»Ð¾Ñ□Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸
Ð Ð°Ð¼ÐºÐ°
Ð Ð¸Ñ□. 2.8. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð° Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚,
Ð½Ñ‹Ð¹, Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ, Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð³Ñ€ÑƒÐ·Ð¸Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ð² Scroller. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ðµ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð»Ð°Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□
Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð¼. ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ, Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾,
Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,, Ð¸ Ð½ÐµÑ‚,. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÑ□
Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸,
Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ□ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ñ‚ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹
ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐžÑ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ° Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð¼, Ð½Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾. ÐÑ‚Ð¸Ð¼ Ð¾Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹ÑˆÐµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹, Ð³Ð´Ðµ
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÐ³Ð¾Ð
´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¶Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾Ñ‚Ð¾
ÐžÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°
60 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Â«Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾Â»
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ðµ. ÐœÑ‹
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð½Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð²Ð¸Ð
´Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼: Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸ Ð¸ Ñ‚,.Ð´. ÐÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð
´Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ñƒ Ð½Ð°Ñ□ ÑƒÐ¶Ðµ
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð°.
ÐžÑ‚Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ñ‹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¸ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°ÐµÑ‚, Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾.
ÐšÑ€Ð¾

Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð
´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÑƒÑŽÑ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾
Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€

Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸,
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð¢ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Â«Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÂ» Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð
´ÐµÐ»Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¼
Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¸Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÑ‡Ñ‚Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°
Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð´ÐµÐ¹
Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð° â€“ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□ÐµÑ‚Ð¸, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ¹ Ð¸Ð·
ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ‡Ð¸Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², â€“ Ñ‚Ñ□Ð³Ð°Ð¼Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð².
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð² Lexi, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.

2.5. ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°

ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ñ□ÐµÑ€ÑŒÐµÐ·Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¹: ÐºÐ°Ðº Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð¼Ð¸. ÐŸÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□ Lexi Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð°Ð»ÑŒ
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚,
Ð·Ð° Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸ Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□. ÐžÐ½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð°Ðº
Ñ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚.
ÐžÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð°
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½ÐµÑˆ
Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°, Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð½Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚,
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ. ÐÑ‚Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°
Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□
Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº ÑƒÐ¶
Ñ□Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ðµ Ñ□Ð¿ÑƒÑ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚,
Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ â€“ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Motif, Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ñ□Ñ‚, Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð°Ð½Ð°
Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ…, Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚. ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°,
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽ
Ñ‰Ð°Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð²Ñ□ÑŽÐ´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸ÐºÐµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°.
Ð□Ð°ÑˆÐ° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Lexi Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ð» Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€
Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ð¸ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½

Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð°, ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ (Ð°
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚). Ð¥Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ñˆ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ñ€ÐµÑˆÐ°Ð» Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ: Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Lexi
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
61
Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð’Ñ□Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼ Ð¸ Ñ□ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ Lexi, â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹,
Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ, ÑƒÐ¶Ðµ Ð½ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ (Row) Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸ (Column).
Ð□ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð¸
Ð¼Ñ‹Ðµ â€“ Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÑƒ (Button) Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»
(Character) â€“ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°
Ð³Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ñ… Ð½Ð° Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ. Ð’ Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ñ… Ð¿Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð¾Ð²Ð¾
Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Â«Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²Â» (widgets); Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², ÐºÐ°Ðº ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸
Ð¸ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°Ð¼Ð¸: Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼Ð¸, Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸,
Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸.
ÐœÑ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð²Ð°
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð²Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²,
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð
´Ð°Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°:
â□‘ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Glyph Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¶Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð². Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ScrollBar
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°, Ð° Button â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ°Ð¼Ð¸;
â□‘ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°. Ð¢Ð°Ðº, Ñƒ ScrollBar Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ MotifScrollBar Ð¸ PMScrollBar, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾
ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ð² Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ðµ Motif Ð¸ Presentation Manager
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾.
Lexi Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»ÐµÐ¹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÑƒ, Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Glyph Ð´Ð»Ñ□
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ñ□ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ (MotifButton,
PMButton, MacButton Ð¸ Ñ‚.Ð´.).
Ð¯Ñ□Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Lexi Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ Ñ□Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÑ‚, Ð¾
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾ Ð·Ð°ÐºÐ¾

Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÑÑ‚Ð¸Ð»Ñ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‚Ð¸Ð»ÑŒ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹
Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¼Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ðµ
Ð½Ñ‹ Ð¾Ñ‚ÑÐ»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐµ Lexi
Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ. Ð Ð²ÐµÐ´ÑŒ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Lexi. Ð—Ð°Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÐ¾Ð² Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸.
Ð¡Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð½Ð¸Ð±ÑƒÐ´ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ â€“ Ð¸ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ
Mac, Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð² ÑÑ‚Ð¸Ð»Ðµ Motif.
Lexi Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±
Ð»Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²,
Ð½Ð¾ Ð¸ ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð²ÐµÑÑŒ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð². ÐÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐ° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð°. Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ.
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð’ Motif Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾ÑÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð´Ð¾
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ð° C++:
ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²
62 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²

```
ScrollBar* sb = new MotifScrollBar;
```

Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ñ…
Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Lexi Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð° Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ sb Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ñƒ
ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°Ðº:

```
ScrollBar* sb = guiFactory->CreateScrollBar();
```

Ð³Ð´Ðµ guiFactory â€“ CreateScrollBar Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
MotifFactory. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ScrollBar, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚,
Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñƒ
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°, Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ â€“ Motif.
Ð¡ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¹, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ðº ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ MotifScrollBar. Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ: Ð½Ð¸Ð³Ð´Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ðµ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð¼Ñ Motif.
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ guiFactory Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ
Motif, Ð½Ð¾ Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
guiFactory Ð½Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸. Ð•Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾

Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²Ð° Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð
´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð², Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°, Ð¼ÐµÐ½ÑŽ
Ð¸ Ñ‚.Ð´.
Ð’ÑÐµ ÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
MotifFactory ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼
GUIFactory â€“ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð²Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð². Ð’ Ð½ÐµÐ¼ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ°Ðº CreateScrollBar
Ð¸ CreateButton, Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
GUIFactory Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ MotifScrollBar
Ð¸ PMButton, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐÐ° Ñ€Ð¸Ñ. 2.9 Ð¿Ð¾
ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð° Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
guiFactory.
ÐœÑ‹ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸
Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. ÐŸÑ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹,
Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸, ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼; Ð²
Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð²ÑÐµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð²Ð¸Ð´
Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº. ÐÐ° Ñ€Ð¸Ñ. 2.10 Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÑ‹, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹.
ÐÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° GUIFactory Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¼. ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½
Ð½Ð°Ñ guiFactory Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð¼ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð²ÐµÑÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸Ð»Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¡ÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, ÑÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²Ñƒ
ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð² ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ðµ. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾,
Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° guiFactory
Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð´Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð½Ð°Ñ‡Ð½ÐµÑ‚, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº ÑÑ‚Ð°Ð»Ð¾
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½.
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚, Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½
Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸, Ñ‚Ð¾ guiFactory
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹:
GUIFactory* guiFactory = new MotifFactory;
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð¾
ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑÐºÐµ, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð´ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº:
GUIFactory* guiFactory;
const char* styleName = getenv("LOOK_AND_FEEL");
// Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸Ð»Ð¸ ÑÑ€ÐµÐ
´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑÐºÐµ

Ð Ð¸Ñ□. 2.9. Ð˜ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² GUIFactory

Ð Ð¸Ñ□. 2.10. Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹:Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹

```
GUIFactory
CreateScrollBar()
CreateButton()
CreateMenu()
...
PMFactory
CreateScrollBar()
CreateButton()
CreateMenu()
...
return new PMMenu
return new PMButton
return new PMScrollBar
MotifFactory
CreateScrollBar()
CreateButton()
CreateMenu()
...
return new MotifMenu
return new MotifButton
return new MotifScrollBar
MacFactory
CreateScrollBar()
CreateButton()
CreateMenu()
...
return new MacMenu
return new MacButton
return new MacScrollBar
Glyph
ScrollBar
ScrollTo(int)
MotifScrollBar
ScrollTo(int)
MacScrollBar
ScrollTo(int)
PMScrollBar
ScrollTo(int)
Button
Press()
MotifButton
Press()
MacButton
Press()
PMButton
Press()
Menu
Popup()
MotifMenu
Popup()
MacMenu
Popup()
PMMenu
Popup()
if (strcmp(styleName, "Motif") == 0) {
```

```
guiFactory = new MotifFactory;
} else if (strcmp(styleName, "Presentation_Manager") == 0) {
guiFactory = new PMFactory;
} else {
guiFactory = new DefaultGUIFactory;
}
```

ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²

Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ðº. ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸, Ð½Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´, ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ. Ð˜
Ð½ÐµÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶
Ð´Ñ‹ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ðº Ð
´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼. ÐÑ‚Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð´Ð»Ñ□ MotifFactory Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð½Ð° Ð¿Ð»Ð°Ñ‚
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ, Ð³Ð´Ðµ Motif Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□,
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼.
Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ð²Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼, Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ□
ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ guiFactory Ð¿Ð¾Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ□ â€“ Ð²Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ñ‹Ðµ
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ□Ð²Ð½Ð¾. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ðµ
Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ð½Ð¾
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□. Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸,
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°
Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ð² Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ, Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ□Ðµ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼. Ð’
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚ Ð
´ÐµÐ»Ð°
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¸Ð´ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².

2.6. ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼

ÐšÐ°Ðº Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð², Ð²Ñ□Ñ‚Ð°

ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ. Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð¸Ð· Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð¶Ðµ Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð¸ â€“ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Lexi. Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð»Ð»ÑŽ
Ð·Ð¸ÑŽ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□
Ð¾ÐºÐ¾Ð½ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿Ð»ÐµÐµ.
ÐžÐ½Ð° Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾ÐºÐ½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð»Ð¾Ñ‰Ð°Ð´ÑŒ
Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ð° Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°
Ð²Ð¸Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¸ Ð¼Ñ‹ÑˆÐ¸. Ð¡ÐµÐ³Ð¾Ð´Ð½Ñ□ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð²Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¼ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Macintosh, Pre
sentation Manager, Windows, X). ÐœÑ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Lexi
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð» Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½
Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ðµ Ð¿Ð¾ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð¼, Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€
Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹?
Ð□Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð½Ð°Ð¼Ð¸ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°. Ð□Ð¾
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð¼
Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ñ‚ÐµÑ…, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°,
Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ð»Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð²Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²
Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð° Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±
Ð»Ð¸ÐºÐ°. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
65
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð° (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, MotifScrollBar Ð¸ MacScrollBar)
Ð¾Ñ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð° (Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼, ScrollBar). ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð½Ð°Ñ□ ÑƒÐ¶Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð², â€“ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð°. ÐœÐ°Ð»Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð² (ScrollBar, Button, Menu Ð¸ Ñ‚.Ð´.). Ð□ Ð±ÐµÐ·
Ð½Ð¸Ñ… Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚. Ð□ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÐ»Ð¸ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð². Ð¢Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°
ÑƒÐ´Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Create... Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸.
Ð”Ð»Ñ□ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ,
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð² Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹. Ð
¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´
Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐµ Ð·Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Lexi
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ€Ðµ

Ð´Ð°Ñ…. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð½ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð□Ð¾ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð°Ð· Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐµ, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ñ‹
Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ.
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ□Ð¿Ð°Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´ Ð²Ñ□Ðµ Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ.
ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð° Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº,
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº ÑƒÐ¶ Ñ€Ð°Ð
´Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ð¸Ð±Ð¾
Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð
´Ð½Ð¸Ñ… Ð¸ Ñ‚ÐµÑ… Ð¶Ðµ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð□Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹
Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ 2.2 Ð¼Ñ‹ Ð²Ð²ÐµÐ»Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Window Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð¸Ð»Ð¸
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ¹ Ð¸Ð· Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². Ð□Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ□ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð½ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ñ□
Ð·Ð°Ð½ Ð½Ð¸ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Window
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð¸Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ:
â□‘ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð³ÐµÐ¾Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€;
â□‘ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ
Ð¾ÐºÐ½Ð¾;
Ð¢Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° 2.3. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window
ÐžÐ±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð°Ð¼Ð¸ virtual void Redraw()
virtual void Raise()
virtual void Lower()
virtual void Iconify()
virtual void Deiconify()
...
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ° virtual void DrawLine(...)
virtual void DrawRect(...)
virtual void DrawPolygon(...)
virtual void DrawText(...)
...
ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼
66 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Glyph
Draw(Window)
Window
Redraw()
Iconify()
Lower()
...
DrawLine()
...
ApplicationWindow IconWindow
Iconify()
DialogWindow

Lower()
owner>Lower()
glyph>Draw(this)
glyph
owner
â□‘ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹;
â□‘ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾ÐºÐ½Ð°.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Window Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾ÐºÐ¾Ð½, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ….
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð´Ð²Ð° ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°:
â□‘ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸.
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¼Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð½Ðµ Ð±Ð¾Ð³Ð°Ñ‡Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¹ Ñ□Ð»Ð°Ð±Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□
Ñ‚ÐµÐ¼. ÐœÑ‹ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼Ð¸, Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ (Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð²Ñ□ÐµÑ…);
â□‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð¡Ð¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð—
Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚ÐµÑ€ÐµÐ³Ð°ÐµÑ‚
Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð·Ð´ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ðµ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□.
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð½Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ (Ð°
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Lexi) Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·,
ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
Ð□Ð¸ Ñ‚Ð¾, Ð½Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Â«Ð² Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´ÐµÂ»
Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð±ÐµÑ€ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ðµ. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Window Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€
Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ñ€Ðµ
Ð´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Lexi Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Window
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ, Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð´
Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ□ÑƒÑ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Lexi
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□
Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ. Ð’ Ñ‚Ð°Ð±Ð». 2.3 Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Window.
Window â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. Ð•Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚,
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½, Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð
´ÐµÐ»Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾

Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐºÐ¸ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð°,
Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ñƒ Ð½Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ. Ð”Ð»Ñ□ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð°
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
ApplicationWindow, IconWindow
Ð¸ DialogWindow. Ð’Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼, ÐºÐ°Ðº
67
Lexi, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ, Ð¸Ð½Ñ‚ÑƒÐ¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾ÐºÐ½Ð°, Ð½Ðµ Ð·Ð°
Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‚ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°.
Ð˜Ñ‚Ð°Ðº, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ñ□
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Lexi. Ð□Ð¾
Ð³Ð´Ðµ Ð¶Ðµ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹?
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ, Ñ‚Ð¾ Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼
Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ð½Ð°ÑˆÐ° Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð° Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚Ðµ
Ð¼Ñ‹. Ð□Ð¾ Ð³Ð´Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾?
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² â€“ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹. Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¾
Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐµ Lexi Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹. Ð□Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÑŒÑ‚Ðµ Ñ□ÐµÐ±Ðµ, Ñ□ Ñ‡ÐµÐ¼
Ð²Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÐºÐ½ÐµÑ‚ÐµÑ□ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ€Ð°Ð·
Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Window,
Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
Window, Ð½Ð¾ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ
Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ÑƒÐ¶Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¾Ð±Ð° Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡
Ð½Ð¾ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ñ‚Ð¸ Ð½Ð° Ð
´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð².
Ð□Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð½Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð
´Ñ□Ñ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð½Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð´Ðµ
Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ? Ð¢Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, â€“ Ð¸Ð½
ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‰ÑƒÑŽÑ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð’
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ‡Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ñ□Ð²Ð»Ñ□
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ, Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Window Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ñ□
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·

Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¸ Window, Ð½Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ðµ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ. ÐœÑ‹ Ñ□ÐºÐ¾Ð½
Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð²
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð² Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□
Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Window Ð¸ WindowImp
ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² WindowImp, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ□ÐºÑ€Ð¾ÐµÐ¼
Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. WindowImp â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Lexi Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð½
Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° WindowImp, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½
Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð□Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸
Ñ□Ð¼Ð¸ Window Ð¸ WindowImp:
Ð¡ÐºÑ€Ñ‹Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… WindowImp, Ð¼Ñ‹
Ñ□ÑƒÐ¼ÐµÐ»Ð¸ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Â«Ð·Ð°Ñ□Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□Â»
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Window Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□
Window Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ð±Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹. Ð’ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¼Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ.
ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼
68 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ WindowImp
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ WindowImp Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð²
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð° 2.2. ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸
Ð»Ð¸ Rectangle::Draw Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ DrawRect Ð½Ð°Ð´
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Window:

```
void Rectangle::Draw (Window* w) {
w->DrawRect(_x0, _y0, _x1, _y1);
}
```

Ð’ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ DrawRect Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð², Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□
Ð² WindowImp:

```
void Window::DrawRect (
Coord x0, Coord y0, Coord x1, Coord y1
) {
_imp->DeviceRect(x0, y0, x1, y1);
}
```

Ð³Ð´Ðµ _imp â€“ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□Ñ‡Ð»ÐµÐ½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, WindowImp, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Window. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° WindowImp, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°
ÐµÑ‚ _imp. Ð”Ð»Ñ XWindowImp (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° WindowImp
Ð´Ð»Ñ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹
X Window System) Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ DeviceRect Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð±Ñ‹
Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº:

```
void XWindowImp::DeviceRect (
Coord x0, Coord y0, Coord x1, Coord y1
) {
int x = round(min(x0, x1));
int y = round(min(y0, y1));
int w = round(abs(x0 â€“ x1));
int h = round(abs(y0 â€“ y1));
XDrawRectangle(_dpy, _winid, _gc, x, y, w, h);
}
```

WindowImp
DeviceRaise()
DeviceRect(...)
...
MacWindowImp
DeviceRaise()
DeviceRect(...)
...
PMWindowImp
DeviceRaise()
DeviceRect(...)
...
XWindowImp
DeviceRaise()
DeviceRect(...)
...
Window
Raise()
DrawRect(...)
IconWindow
ApplicationWindow DialogWindow
imp
69

DeviceRect Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
XDrawRectangle (Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ
X Windows Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð²)
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº Ð¿Ð¾
Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð»ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¸Ð¶Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÐ³Ð»Ð°, ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‹ Ð¸
Ð²Ñ‹ÑÐ¾Ñ‚Ñ‹. DeviceRect Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑÑ‚Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ ÐµÐ¹
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°Ð¼. Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð»ÐµÐ²Ñ‹Ð¹
Ð½Ð¸Ð¶Ð½Ð¸Ð¹
ÑƒÐ³Ð¾Ð» (Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ (x0, y0) Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€ÐµÑ… ÑƒÐ³Ð»Ð¾Ð² Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒ
Ð½Ð¸ÐºÐ°), Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð° Ð¸
ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ð°.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ PMWindowImp (Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ WindowImp Ð´Ð»Ñ
Presentation Manager)
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð» Ð±Ñ‹ DeviceRect Ð¿Ð¾Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ:

```
void PMWindowImp::DeviceRect (
Coord x0, Coord y0, Coord x1, Coord y1
) {
Coord left = min(x0, x1);
Coord right = max(x0, x1);
Coord bottom = min(y0, y1);
Coord top = max(y0, y1);
PPOINTL point[4];
point[0].x = left; point[0].y = top;
point[1].x = right; point[1].y = top;
point[2].x = right; point[2].y = bottom;
point[3].x = left; point[3].y = bottom;
if (
(GpiBeginPath(_hps, 1L) == false) ||
(GpiSetCurrentPosition(_hps, &point[3]) == false) ||
(GpiPolyLine(_hps, 4L, point) == GPI_ERROR) ||
(GpiEndPath(_hps) == false)
) {
// ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð± Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐµ
} else {
GpiStrokePath(_hps, 1L, 0L);
}
}
```

ÐžÑ‚ÐºÑƒÐ´Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ X?
Ð”ÐµÐ»Ð¾ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Presentation Manager
(PM) Ð½ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð², ÐºÐ°Ðº Ð² X. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾
PM Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰ÐµÐ¹ Ð¸Ð·
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ·ÐºÐ¾Ð² (Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ñ€Ð°ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ¹), Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð»Ð¸Ð²ÐºÐ¸ Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ·ÐºÐ¸
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚.
ÐžÑ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ DeviceRect Ð´Ð»Ñ PM Ð¸ X
ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸,
Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, WindowImp ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼ Ð·Ð° Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼, Ð½Ð¾
ÑÑ‚Ð°Ð±Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾
Ð»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Window ÑÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´
´Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾ÐºÐ½Ð°, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð° Ð
´ÐµÑ‚Ð°
Ð»ÑÑ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð—Ð°Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ
Ð´Ð»Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼, Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¸Ð· Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Window.
ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼
70 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
ÐšÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Window Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
WindowImp
Ð’Ð°Ð¶Ð½ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ð¹ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ñ‹ ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ»Ð¸, â€“ ÐºÐ°Ðº ÑÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° WindowImp. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ð³
Ð´Ð° Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ _imp Ð¸ ÐºÐ°Ðº
ÑƒÐ·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð°Ñ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° (ÑÐ»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ WindowImp)
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ? Ð’ÐµÐ´ÑŒ Ð¾ÐºÐ½Ñƒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
WindowImp.
Ð¢ÑƒÑ‚ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹, Ð½Ð¾ Ð¼Ñ‹
Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð¼ÑÑ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾Ð¹, Ð³Ð´Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚,

Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ WindowSystemFactory, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²:

```
class WindowSystemFactory {
public:
virtual WindowImp* CreateWindowImp() = 0;
virtual ColorImp* CreateColorImp() = 0;
virtual FontImp* CreateFontImp() = 0;
// Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ "Create..." Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ð¾Ð² Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹
};
```

Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹:

```
class PMWindowSystemFactory : public WindowSystemFactory {
virtual WindowImp* CreateWindowImp()
{ return new PMWindowImp; }
// ...
};
class XWindowSystemFactory : public WindowSystemFactory {
virtual WindowImp* CreateWindowImp()
{ return new XWindowImp; }
// ...
};
```

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð»ÐµÐ½ _imp ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ WindowImp, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚, Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ, ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ WindowSystemFactory:

```
Window::Window () {
_imp = windowSystemFactory->CreateWindowImp();
}
```

ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ windowSystemFactory â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° WindowSystemFactory. ÐžÐ½Ð°, Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ guiFactory, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº. Ð˜ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ windowSystemFactory Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ WindowImp Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ðº Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¼Ñ‹, Ð½Ð¾ Ð½Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□

ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window. ÐŸÑ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚, Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ WindowImp Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð¾Ð½ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ WindowImp Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð° Ð¾ Ð¼Ð¸Ñ€Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Window. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ WindowImp Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÑƒÑ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð² Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸. ÐžÐ½

Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð±Ð»Ð¸Ð¶Ðµ Ðº Ð¸Ð´ÐµÐµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ â€“ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ðº Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ.

Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Window Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð²Ð°Ð½ Ð¾Ð±ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚Ð°, Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° WindowImp Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾ÐºÐ¾Ð½ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Window Ð¸ WindowImp Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð· ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑ Lexi Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ….

ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ Window Ð¸ WindowImp ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¼Ð¾ÑÑ‚. Ð˜Ð´ÐµÑ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑÐ¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ²Ð¾Ð»ÑŽÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐšÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ, Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²: Ð¾Ð´Ð½Ñƒ, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð¸Ðµ Ð¾ÐºÐ¾Ð½, Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾ÐºÐ¾Ð½. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¼Ð¾ÑÑ‚ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¼ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°ÑˆÐ¸ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾ÐºÐ½Ð°Ð¼Ð¸ Ð±ÐµÐ· Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚.

2.7. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ

Ð§Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Lexi Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð° Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· WYSIWYGÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð’Ñ‹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÐµÑ‚Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚Ðµ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚ÐºÐ¸ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð¸ Ñ‰ÐµÐ»ÐºÐ°Ñ Ð¼Ñ‹ÑˆÑŒÑŽ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ð¶Ð¸Ð¼Ð°Ñ ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸ÑˆÐ¸. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð°Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð° Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ, ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸ÑˆÐ¸ ÑƒÑÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸. Ðš ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:

â‘ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°;

â‘ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ, ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°;

â‘ Ð²Ñ‹Ñ€ÐµÐ·Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸ Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²ÐºÐ° ÐµÐµ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾;

â‘ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° Ð¸ ÑÑ‚Ð¸Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°;

â‘ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ñ€ÐµÐ¶Ð¸Ð¼Ð° Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ;

â‘ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð´Ñ€.

Lexi Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚, Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÑ‹. ÐÐ¾ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´Ð»Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð²
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¸Ð· Ð¼ÐµÐ½ÑŽ).
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾
Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ
72 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
1 ÐŸÐ¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ (redo) Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
2 ÐšÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Lexi, Ð½Ð¾ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹-Ñ‚Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð¸ÑÐ¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹),
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ.
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…. ÐÐ°Ð¼ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼ Ñ…Ð¾Ñ‚Ðµ
Ð»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð½Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸, Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð·Ð°
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ.
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾
Ð½ÑÑ‚ÑŒ, Ð¼Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð¡Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐµÑ‰Ðµ Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Lexi Ð
´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°1 Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð°, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð²ÑÐµÑ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. Ð¢Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ, Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° (ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð·Ð·Ð°
Ð¾Ð¿Ð»Ð¾ÑˆÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸
Ðº ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° Ð´Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ñ…. ÐÐ¾ Ð½Ðµ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ°Ðº ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡ÐµÑ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð°
Ð¸Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐœÑ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ñ…
Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°
Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
Ð¯ÑÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ð¿Ð¾ Ð²ÑÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ. Ð—Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼, ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚
Ð²Ð¾Ñ€ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²ÑÐµÐ¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑÐ¼.
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°
Ð¡ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ
‰ÐµÐµ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ð¸Ð´

Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². ÐžÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð²,
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð², ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð¾ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ…ÑÑ Ð² Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð²
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð¿ÑƒÑ
ÐºÐ°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ Ð¼Ñ‹ÑˆÐ¸.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MenuItem ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph Ð¸ Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ
Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð·Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°2. Ð”Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹.
ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
MenuItem Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶ÐµÑÑ‚ÐºÐ¾ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð
´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÑÐ¾
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°. ÐÐ¾ Ð²Ñ€ÑÐ´ Ð»Ð¸ ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾: Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
MenuItem Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°, Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ,
ÐºÐ°Ðº Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð² Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ.
ÐŸÐ¾Ð¼Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡ÐµÐ³Ð¾, Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ‚ÐµÑ
Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ðº ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°,
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÑŽÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ñ‚Ð¸,
Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð² ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚ Ð¸Ð· Ð¼ÐµÐ½ÑŽ
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‰ÐµÐ»ÐºÐ½ÑƒÐ² Ð¿Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐºÑƒ Ñ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð² Ð½Ð¸Ð¶Ð½ÐµÐ¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¾ÐºÐ½Ð° Lexi (Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸Ñ… Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÑÑ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾). Ð•ÑÐ»Ð¸
Ð¼Ñ‹ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ MenuItem
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶
Ð½Ñ‹ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ðµ Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐºÐ°
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹, Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ. Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð°
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð½Ð° Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð².

ÐÐ°Ð¼ Ð½Ðµ Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð°
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°Ð¼Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð½Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¼ ÑƒÐ
´Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð°
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ MenuItem Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹, Ð½Ð¾
ÑÑ‚Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð¼:

â□‘ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð½Ðµ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹/Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°;
â□‘ Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□
ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ», ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚;
â□‘ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ□ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸
Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ
Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ñ‹
Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼, Ð° Ð½Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹. Ð¢Ð¾Ð³
Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ Ðº Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñƒ
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°.
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñƒ Ð½Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð’Ð¾Ñ‚ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¹Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ
‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ â€“ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°. ÐšÐ°Ð¶
Ð´Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Command Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Command, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°.
Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
Ð°Ð±
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Execute. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Command
Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð².
Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼, Ð° Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□
Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ (Ñ□Ð¼. Ñ€Ð¸Ñ□. 2.11). ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÑŽÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Command â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Command, Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð½Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
Command
Execute()
PasteCommand
Execute()
buffer
FontCommand
Execute()
newFont
SaveCommand
Execute()
QuitCommand
Execute()
Ð’Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ
Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€Ð°
Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,
Ð’Ñ‹Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸
Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾,
Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼

Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð¼Ñ□
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼
Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚
Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
ÐŸÐµÑ€ÐµÑ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼
if (Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½)
{ save>Execute() }
Ð—Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
save
Ð Ð¸Ñ□. 2.11. Ð§Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Command
74 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ MenuItem Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ (Ñ€Ð¸Ñ□. 2.12). ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ, Ð¼Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÐ¼
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Command,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ñƒ, Ñ‚Ð¾Ñ‡
Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ð·Ð°Ð´Ð°ÐµÐ¼ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚,
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð² Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ MenuItem Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Execute Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Command, Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ□ ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð¸Ð
´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸
Command Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ñ‹ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ.
ÐžÑ‚Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð”Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Unexecute
Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Command. Ð•Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð¾Ð¹ Execute. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Execute. Ð¢Ð°Ðº, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ FontCommand
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Execute Ð±Ñ‹Ð»Ð°
Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐºÐ°
Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□,
Ð° Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ (Ð¸Ð»Ð¸
ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ñ‹). ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Unexecute ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
FontCommand Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ (Ð¸Ð»Ð¸ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ñ‹) Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐºÐ° Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°.
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð¡ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐºÐ° Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚
ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð»
Ð½ÐµÐºÐ¸Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð» Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚
Ð½Ð° Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹. Ð§Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚ Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð½Ð°

Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ? Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ Ð±ÐµÑ□Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ Ð¶Ðµ
Ð±ÐµÑ□Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ðµ? Ð□Ð°Ð²ÐµÑ€Ð½Ð¾Ðµ, Ð½ÐµÑ‚. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·, Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¶Ðµ
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÑŽ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ□ÑƒÐ¼
Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð½ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹, Ñ‚Ð¾
Ð½ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ðµ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ.
Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð¼
Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Command Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Reversible (Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð¼Ð°Ñ□),
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐŸÐ¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ true Ð¸Ð»Ð¸ false Ð²
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ□, Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Glyph
MenuItem
Clicked()
Command
Execute()
command>Execute();
command
Ð Ð¸Ñ□. 2.12. ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ MenuItem Ð¸
Command

Ð˜Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹ ÑˆÐ°Ð³ Ð² Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð¼ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´.
ÐšÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð
´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°Ðº:
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
Ð□Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ
Unexecute()
Ð□Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ
ÐŸÑ€Ð¾ÑˆÐ»Ð¾Ðµ Ð‘ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐµ
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð¾Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Command. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð» Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹. Ð›Ð¸Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð¹ Â«Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµÂ» Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð°
Ð¼ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÑŽÑŽ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ (Ð¸Ð»Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ) ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ.
Ð”Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÑŽÑŽ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ, Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Unexecute Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹:
ÐŸÑ€Ð¾ÑˆÐ»Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹
Ð□Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ

ÐŸÐ¾ÑÐ»Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ ÑÐ´Ð²Ð¸Ð³Ð°ÐµÐ¼ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÑŽ
Â«Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰ÐµÐµÂ» Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ Ð²Ð»ÐµÐ²Ð¾.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑˆÐ°Ð³
(ÑÐ¼. Ñ€Ð¸Ñ. Ð½Ð¸Ð¶Ðµ).
Ð’Ð¸Ð´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹, Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ° Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹
ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ. ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð° Ð¾Ñ‚ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¸ Â«Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ
‰ÐµÐµÂ» â€“ Ñ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ñ‹
Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼. Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¹
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¼Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Execute Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð°
Ð¾Ñ‚ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¸ Â«Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰ÐµÐµÂ»:
ÐÐ°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰ÐµÐµ
Execute()
Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¼Ñ‹ ÑÐ´Ð²Ð¸Ð³Ð°ÐµÐ¼ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÑŽ Â«Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰ÐµÐµÂ»
Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð»
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Execute Ð´Ð»Ñ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Â«Ð²
Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾Â».
76 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ, ÐµÑÐ»Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ â€“
ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð° Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
ÑÐ»ÐµÐ²Ð° Ð¾Ñ‚ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¸ Â«Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰ÐµÐµÂ» Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð°. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼,
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð² Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Lexi â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾,
ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ. Ð-
Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð², Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð².
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°. ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¸Ð»Ð¸
Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð·Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð
´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÑÐ°Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾. ÐÑ‚Ð¾
Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Lexi, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ
Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ñ€Ð°Ð·Ð±Ñ€Ð¾ÑÐ°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ð½Ð°Ð´
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð´ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Command.
2.8. ÐŸÑ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ
Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð²

Ð□Ð°ÑˆÐ° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ñ□Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð° Ñ□
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð¼ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ, Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾
Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚, Ð³Ð´Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
ÐžÐ³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹ Ñ‚ÐµÐ¼, Ð¾
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÑƒÐ¶Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ðµ
Ð½Ð¸Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ 2.3. ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ð²
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº
Ð¾Ñ€Ñ„Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð°. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸ Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð°Ñ□ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð².
ÐŸÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸,
Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ. Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð°Ð»
Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾.
Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ□Ð·ÐºÐ¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ðº Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ Ð
´Ð°Ð¶Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð°, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð² â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð´Ð²Ð°
Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Lexi Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð¡Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°
ÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Lexi. ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº,
Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ñ□Ð»Ð¾Ð², Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□ÑƒÐ¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¾
Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð□Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Glyph Ð¸ Ð²Ñ□Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸.
Ð£ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹: Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ñ€Ð¾Ñ□Ð°Ð½Ð° Ð¿Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°Ð¼ Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°. Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸.
Ð□Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ
ÐŸÑ€Ð¾ÑˆÐ»Ð¾Ðµ Ð‘ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐµ

Ð”Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð”Ð»Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, Ð¿Ð¾Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾. Ð□Ð¾
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐµÑ□Ð½ Ð¿Ð¾ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð³Ð»Ð¸
Ñ„Ð¾Ð². Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚,, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ, Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°, Ð·Ð½Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚,. Ð”Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾

Ñ€Ñ‹Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°Ñ…, Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… â€“ Ð² Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸
Ð²Ð°Ñ…, Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒÐ¸Ñ… Ð¸ Ð²Ð¾Ð²Ñ□Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ°ÐºÐ¸ÐµÑ‚Ð¾ Ñ□ÐºÐ·Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. Ð□Ð°Ñˆ
Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð¾
Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼.
Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ñ□ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ‚ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ðº ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ñƒ. Ð□Ð¾ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ðµ.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ñƒ Ð² Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼, Ð° Ð½Ðµ Ð²
Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸. Ð□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð°Ð»
Ð³ÐµÐ±Ñ€Ð°Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°.
Ð˜Ñ‚Ð°Ðº, Ð½Ð°Ñˆ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð°Ð±Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°.
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
ÐŸÐ¾ÐºÐ° Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸
ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ð
´ÐµÐºÑ□. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚ÐµÑ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð² Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ðµ, Ñ□Ñ‚Ð¾,
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ, Ð¸ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾, Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¼. Ð Ð¾Ð»ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸.
Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ,
ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð¾Ð½ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚. ÐžÑ‚
Ñ□ÑŽÐ´Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ñ‚Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð½Ðµ
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼Ð°Ñ□
Ñ□Ð¸Ð²Ð¾Ð², Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð², ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð
´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð´Ð¾ Ñ□Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€.
ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸
Ð¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ‚Ñƒ, Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÑƒÑŽÑ□Ñ□
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð’Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ. Ð¢Ð°Ðº Ð¶Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð»ÑŽÐ±Ð°Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ñ□Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°.

Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸
Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Glyph Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:

```
void First(Traversal kind)
void Next()
bool IsDone()
Glyph* GetCurrent()
void Insert(Glyph*)
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ First, Next Ð¸ IsDone ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð¼.
First Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½Ð¸
Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð’ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¸Ð´ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð¹
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Traversal, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ°Ðº
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð²
78 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
CHILDREN (Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°), PREORDER (Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÑŽ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð² Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ), POSTORDER (Ð²
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ) Ð¸ Ð»Ð¸ INORDER (Ð²Ð¾
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ). Next Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ Ð² Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°,
Ð° IsDone Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ‚,, Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ð»Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´.
GetCurrent Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Child â€“ Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð² Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ. Ð¡Ñ‚Ð°Ñ€Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ñ□ Insert Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¾Ð½Ð°
Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐŸÑ€Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ð° C++ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ñ□ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ¼ Ð² g Ð² Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ:

```
Glyph* g;
for (g->First(PREORDER); !g->IsDone(); g->Next()) {
Glyph* current = g->GetCurrent();
// Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·
}
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð»Ð¸
Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ Ð¸Ð· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
Ñ□Ð° Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². Ð□Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€. ÐœÑ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÑƒÐ±ÐµÑ€ÐµÐ³Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°.
Ð□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ÐµÐ½. Ð’Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…,
Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¼
Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚, Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¼ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÑ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Traversal, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð² Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ TEXTUAL_PREORDER.
Ð□Ð¾ Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ðµ
Ñ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Glyph
Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ðµ

Ð½Ð¸Ðµ Ð±ÐµÐ· Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐœÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€. Ð˜ ÐµÑ‰Ðµ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð½Ð°Ð´ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹.
ÐšÐ°Ðº ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð· Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð¾, Ð½Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
â€“ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸
Ð¼Ð¾ Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸, ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ð². ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð³Ð»Ð¸
Ñ„Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð².
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Iterator Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
ÐœÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Iterator Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
Ñ□Ð° Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ ArrayIterator Ð¸ ListIterator
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð°Ð¼ Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□
ÐºÐ°Ð¼, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, ÐºÐ°Ðº PreorderIterator,
PostorderIterator Ð¸ Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾
Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Iterator Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¾Ð½ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚. ÐÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸. Ð□Ð° Ñ€Ð¸Ñ□. 2.13 Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
79
Iterator Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¸
Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Glyph Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CreateIterator Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶
ÐºÐ¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð².
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ First, Next Ð¸ IsDone Ð´Ð»Ñ□
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð¼. Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ListIterator
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ First ÑƒÐºÐ°
Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ð° Next
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð»Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ IsDone Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°Ðº,
Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑˆÐµÐ» Ð»Ð¸ ÑƒÐºÐ°
Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ CurrentItem Ñ€Ð°Ð·Ñ‹Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð° Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð½ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ArrayIterator
Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ñ□ Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð².
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°, Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ□ ÐµÐµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□:
Glyph* g;

```
Iterator<Glyph*>* i = g->CreateIterator();
for (i->First(); !i->IsDone(); i->Next()) {
Glyph* child = i->CurrentItem();
// Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð¼
}
```

CreateIterator Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ NullIterator.
NullIterator â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼
ÐºÐ¾Ð², Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
IsDone Ð´Ð»Ñ NullIterator Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·
Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ÑÑ‚Ð¸Ð½Ñƒ.

Iterator
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
PreorderIterator
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
ArrayIterator
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
ListIterator
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
NullIterator
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
currentItem
Glyph
...
CreateIterator() return new NullIterator
return true
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
ÐšÐ¾Ñ€ÐµÐ½ÑŒ

Ð Ð¸Ñ. 2.13. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Iterator Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹

ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð²
80 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð², Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CreateIterator
Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Iterator. ÐšÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ â€“ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Row
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð² ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐµ,
Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ CreateIterator Ð±Ñƒ
Ð´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº:

```
Iterator<Glyph*>* Row::CreateIterator () {
return new ListIterator<Glyph*>(_children);
```

}
Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð
´ÐºÐµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ…, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². Ð’ Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸. Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ CreateIterator Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°
Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°
Ð½Ñ□ÑŽÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð² Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐµ.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ PreorderIterator
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°,
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð» Ð½Ð° Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾
Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð² Ñ□Ñ‚ÐµÐº:

```
void PreorderIterator::First () {
Iterator<Glyph*>* i = _root->CreateIterator();
if (i) {
i->First();
_iterators.RemoveAll();
_iterators.Push(i);
}
}
```

CurrentItem Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CurrentItem Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð½Ð° Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ°:

```
Glyph* PreorderIterator::CurrentItem () const {
return
_iterators.Size() > 0 ?
_iterators.Top()->CurrentItem() : 0;
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Next Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ñ□
Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½Ñ‹ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ° Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,
Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð½ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð» Ñ□Ð²Ð¾Ð¹
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ñ□Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°Ñ□Ñ□ÑŒ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ñƒ
Ñ€Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ (Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²ÐµÐ´ÑŒ
Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº, Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº Ð»Ð¸?). Next ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²
Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð» Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð² Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ Ð¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ñ□Ñ‚ÐµÐº. Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Next
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ð¹Ñ□Ñ□
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€; ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ IsDone Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚, true, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´Ðµ
Ñ€ÐµÐ²Ð° (Ð¸Ð»Ð¸ Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°) Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡ÐµÐ½. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Next Ñ□Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□ Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ðµ
ÐºÐ° Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□ÐµÑ‚, Ð²Ñ□ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÑ‚, Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð¾Ð¹Ð
´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÐµÐ² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´:

81

```
void PreorderIterator::Next () {
Iterator<Glyph*>* i =
_iterators.Top()->CurrentItem()->CreateIterator();
i->First();
_iterators.Push(i);
while (
_iterators.Size() > 0 && _iterators.Top()->IsDone()
) {
delete _iterators.Pop();
_iterators.Top()->Next();
}
}
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Iterator
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð¾Ð², Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², â€“ Ð¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÐ¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ
ÐµÐ¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ PreorderIterator. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Glyph Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð´Ð¾
ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼, Ð½Ðµ Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð¾Ð½Ð¸
Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ÑÑ. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ ÑÐ¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÑÑŽÑ‚ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð°,
Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. Ð˜, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¼Ñ‹
Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð½Ð¸Ñ‡
Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
PreorderIterator Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. Ð’ C++ Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°Ð¼Ð¸. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº
Ð¸Ñ… ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼. ÐžÐ½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ðº ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼, Ð½Ð¾ Ð¸ Ðº Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð°Ð¼,
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸ ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ð¸
Ñ€ÑƒÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‰ÐµÐ¹ÑÑ
ÑÑƒÑ‰Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‡ÑŒ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐÐ¾ Ð²ÑÐµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾ÐºÐ¾Ð¹, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾
ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐ¹, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¾ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ.
ÐžÐ±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¸ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ðµ
Ð˜Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñƒ Ð½Ð°Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±
Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð½ÑÑ‚ÑŒ
ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ð¸
Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð². Ð”Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°

Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, Ð½Ð° ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚,
Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Iterator,
Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð² Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· Ð½ÐµÐ¾Ñ‚ÑŠÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. Ð□Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð±Ð¾
Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð±Ñ‹Ð» Ð¾Ñ‚Ð´Ðµ
Ð»ÐµÐ½ Ð¾Ñ‚ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□. Ð”ÐµÐ»Ð¾ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¶Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð²
82 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, Ð²ÐºÐ»ÑŽ
Ñ‡Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÑƒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº Ð² Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ñ□Ð»Ð¾Ð².
Ð˜Ñ‚Ð°Ðº, Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ.
ÐšÐ¾Ð¼Ñƒ ÐµÑ‰Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·?
ÐœÑ‹ Ð·Ð½Ð°ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ð¸ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð² Ñ‚Ðµ
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð±ÑƒÐ´
´ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□. Ð’
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□
Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ.
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð² Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ â€“ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¸,
Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ, Ð½Ð¾ Ð½Ð¸ÐºÐ°Ðº Ð½Ðµ Ð½ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹. Ð¢Ð°
ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð°Ð¼Ð¸
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ. ÐžÑ‡Ðµ
Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð².
Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð°Ð±
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Glyph Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… Ð²
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸

Ñ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ðµ.
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð½Ð°Ñ Ð¾Ñ\u0081Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ\u0081Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ\u0081Ð¾Ñ\u0081Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ\u0081Ñ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081 Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°. Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ\u0081Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ…… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ\u0081Ñ Ñ\u0081Ð³Ð»Ð°Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ:
ÐµÑ\u0081Ð»Ð¸ Ð² Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ðµ ÑƒÑ‡Ð°Ñ\u0081Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081Ð¾Ð²
Ð¸Ð»Ð¸ ÐµÑ\u0081Ð»Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ\u0081Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ
Ñ\u0081Ð¿Ð¾Ñ\u0081Ð¾Ð±Ð¾Ð¼, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ\u0081Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÐ¼ÑƒÑŽ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð°Ð±Ñ\u0081Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ñ\u008FÐ¼Ð¾
Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081
Glyph. Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ñ\u0081Ð¿Ñ€Ð¾Ñ\u0081Ñ‚Ñ€Ð°
Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ\u0081Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ñ\u0081Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒÑ\u0081Ñ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ\u008FÐ¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081Ð°
Glyph Ð¸ Ñ‚ÐµÑ… ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‚ÐºÐ»Ð¾Ð½ÑÑŽÑ‚Ñ\u0081Ñ Ð¾Ñ‚ Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹.
Ð\u009DÐ¾, Ð½ÐµÑ\u0081Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ\u0081Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸
Ð½Ð¸Ð¹, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð¾Ñ\u0081Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ\u0081Ñ:
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ\u0081 ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081Ð° Glyph Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ñ€Ð°Ñ\u0081ÑˆÐ¸Ñ€Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°. Ð¡Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‚, Ñ\u0081Ð¼Ñ‹Ñ\u0081Ð» Ñ\u008DÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ\u0081Ð°.
Ð‘ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ\u0081Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð°Ñ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ\u0081Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ\u0081Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ; Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ\u0081Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð¸Ñ‚Ñ\u0081Ñ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ð¸Ñ… Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹.
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ\u0081ÑƒÐ»Ñ†Ð¸Ñ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ð¡ÑƒÐ´Ñ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ\u0081ÐµÐ¼Ñƒ, Ñ\u0081Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ\u0081ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹
ÑƒÐ¶Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð· Ð´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ\u0081Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð² ÐµÐ³Ð¾ Ñ\u0081Ð¾Ð±Ñ\u0081Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081, Ð° Ñ\u008DÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€ Ñ\u008DÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ\u0081Ñ\u0081Ð° Ð¸Ñ\u0081Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ\u0081Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ\u0081Ñ‚Ð½Ð¾ Ñ\u0081 Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¼. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Â«Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ\u0081Ð¸Ð»Â» Ð±Ñ‹ Ñ\u008DÑ‚Ð¾Ñ‚,
Ñ\u008DÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ,
Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐ» Ð±Ñ‹ Ñ\u0081Ð²Ð¾Ð¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ\u008DÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐŸÐ¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
''a_''
Ð\u0090Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
"a" "_"
1
2
3
4
5
83
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°ÐºÐ°Ð¿Ð»Ð¸Ð²Ð°Ð» Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ (Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ\u0081Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ â€“
Ñ\u0081Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹).

ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ â€“ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²? ÐœÑ‹ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ SpellingChecker Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ð» Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿ÑÐµÐ²Ð´Ð¾ÐºÐ¾Ð´:

```
void SpellingChecker::Check (Glyph* glyph) {
Character* c;
Row* r;
Image* i;
if (c = dynamic_cast<Character*>(glyph)) {
// Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»
} else if (r = dynamic_cast<Row*>(glyph)) {
// Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ r
} else if (i = dynamic_cast<Image*>(glyph)) {
// Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
}
}
```

Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°ÑÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ðº Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð•Ð³Ð¾ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒ. ÐÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð· Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ.

ÐšÐ°Ðº ÑƒÐ¹Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ñ€ÑƒÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°? ÐŸÐ¾ÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚,, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð¼ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Glyph Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ:

```
void CheckMe(SpellingChecker&)
```

ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CheckMe Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
void GlyphSubclass::CheckMe (SpellingChecker& checker) {
checker.CheckGlyphSubclass(this);
}
```

Ð³Ð´Ðµ GlyphSubclass Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ CheckMe ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½, Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÐ¼ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð¸Ð· ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð’ ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ, Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° SpellingChecker ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° CheckGlyphSubclass Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph1:

```
class SpellingChecker {
public:
SpellingChecker();
```

1 ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÐ¼Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð². Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð°Ð»Ð¸ Ð¸Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð²ÑÐµÑ‚Ð°ÐºÐ¸ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ.

ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð²

84 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²

```
virtual void CheckCharacter(Character*);
virtual void CheckRow(Row*);
virtual void CheckImage(Image*);
// ... Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ
List<char*>& GetMisspellings();
protected:
virtual bool IsMisspelled(const char*);
private:
char _currentWord[MAX_WORD_SIZE];
List<char*> _misspellings;
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ SpellingChecker Ð´Ð»Ñ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Character Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº:

```
void SpellingChecker::CheckCharacter (Character* c) {
const char ch = c->GetCharCode();
if (isalpha(ch)) {
// Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð±ÑƒÐºÐ²Ñƒ Ðº _currentWord
} else {
// Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð»Ð°ÑÑŒ Ð½Ðµ-Ð±ÑƒÐºÐ²Ð°
if (IsMisspelled(_currentWord)) {
// Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ _currentWord Ð² _misspellings
_misspellings.Append(strdup(_currentWord));
}
_currentWord[0] = '\0';
// Ð¿ÐµÑ€ÐµÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ _currentWord Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸
// ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°
}
}
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¸ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ GetCharCode Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Character. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸, Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², Ð° ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¼ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼.

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° CheckCharacter Ð½Ð°ÐºÐ°Ð¿Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð±ÑƒÐºÐ²Ñ‹ Ð² Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€Ðµ _currentWord. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½ÐµÐ±ÑƒÐºÐ²Ð°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ IsMisspelled Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð¾Ñ€Ñ„Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°, Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐ³Ð¾ÑÑ

85

Ð² _currentWord.1 Ð•ÑÐ»Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾, Ñ‚Ð¾ CheckCharacter Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾ Ð² ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº ÑÐ»Ð¾Ð² Ñ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€ _currentWord Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°. ÐŸÐ¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð¾ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ° ÑÐ»Ð¾Ð² Ñ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ GetMisspellings. Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð²ÑÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ CheckMe Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð¢ÐµÐ¼

Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð´Ð»Ñ□ SpellingChecker Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»
Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ:

```
SpellingChecker spellingChecker;
Composition* c;
// ...
Glyph* g;
PreorderIterator i(c);
for (i.First(); !i.IsDone(); i.Next()) {
g = i.CurrentItem();
g->CheckMe(spellingChecker);
}
```

Ð□Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Character
Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ SpellingChecker.
1 Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ IsMisspelled Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð¾Ñ€Ñ„Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ð¸, Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ñ‹
Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð¼, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ‚ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð° Lexi. ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
SpellingChecker. Ð˜Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ (ÐºÐ°Ðº Ð´Ð»Ñ□ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»Ðµ 2.3).
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¾Ð²
aCharacter(''a'') anotherCharacter(''_'')
CheckMe(aSpellingChecker)
aSpellingChecker
CheckCharacter(this)
GetCharacter()
CheckCharacter(this)
GetCharacter()
CheckMe(aSpellingChecker)
ÐŸÑ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ðµ
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¾
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐµ
Ð¾Ñ€Ñ„Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº, Ð½Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÑŒ Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐµ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°? ÐŸÐ¾Ñ…Ð¾Ð¶Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ CheckMe(SpellingChecker&) Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Glyph
Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
86 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·, ÐºÐ°Ðº Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°. Ð¢Ð°Ðº Ð¾Ð½Ð¾ Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹
Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼
Ð½Ð° Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°. Ð□Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÐµÐ¼
Ð²Ð¸Ð´Ð°Ð¼ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□? ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ Ð½Ð°Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð»Ð¸
Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð¾. Ð˜ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°
Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ CheckMe(SpellingChecker&)Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Visitor Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹

ÐœÑ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½
Â«Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÂ» Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð², Â«Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Â» Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð´Ð°Ð±Ñ‹ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾
Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ.1 Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Visitor, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°
ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ
‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ:

```
class Visitor {
public:
virtual void VisitCharacter(Character*) { }
virtual void VisitRow(Row*) { }
virtual void VisitImage(Image*) { }
// ... Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ
};
```

ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Visitor
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
SpellingCheckingVisitor Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ HyphenationVisitor Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð². ÐŸÑ€Ð¸
ÑÑ‚Ð¾Ð¼ SpellingCheckingVisitor Ð±Ñ‹Ð» Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑ SpellingChecker Ð²Ñ‹ÑˆÐµ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Visitor. Ð¢Ð°Ðº,
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ CheckCharacter Ð½Ð°Ð·Ñ‹
Ð²Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ Ð±Ñ‹ VisitCharacter.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ð¼Ñ CheckMe Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÑŽÑ‚, Ð¼Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð¼Ñ Accept.
ÐÑ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Visitor&, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ„Ð°ÐºÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÑ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Visitor, Ð°
Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾. ÐœÑ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð»Ð¸ Ð²ÑÐµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°, Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð²
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Glyph Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹.
Ðž Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ
Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð»Ð¾ÑÑŒ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð±Ñƒ
Ð´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ HyphenationVisitor. ÐÐ¾
Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ VisitCharacter Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° HyphenationVisitor
Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ð»Ð° Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°,
Ð¾Ð½Ð° Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ ÑÐµÐ±Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€
ÐºÐ¸ Ð¾Ñ€Ñ„Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼
Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð², Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ,

Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð¼ÐµÑÑ‚Ð°Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½ÐµÑÑ‚Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾ Ð½Ð°
Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒ (ÐµÑÐ»Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾). Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº
Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
1 Â«ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÂ» â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾, Ñ‡ÐµÐ¼ Â«Ð¿Ñ€Ð¾Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÂ».
ÐžÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð¾Ñ
Ñ…Ð¸Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ñƒ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°.

(discretionary) Ð³Ð»Ð¸Ñ„. Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹
ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Glyph â€“ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Discretionary.
Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÑÐ²Ð»Ñ
ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¼ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð¼ Ð² ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ð¸Ð»Ð¸
Ð½ÐµÑ‚. Ð•ÑÐ»Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð», Ð³Ð»Ð¸Ñ„
Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´Ð¸Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ð´ÐµÑ„Ð¸Ñ, Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ. Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð³Ð»Ð¸Ñ„ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñƒ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ
(Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Row), ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸ Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð¼, Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ð¾ Ð²ÑÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ñ Ð¸Ð»Ð¸
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð³Ð»Ð¸
Ñ„Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ¸, ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ Ð¸Ñ…
Â«ÐºÐ°Ð½Ð´Ð¸Ð´Ð°Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸Â» Ð½Ð° Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÑÐ¸Ð¼
Ð²Ð¾Ð» ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. ÐÐ° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾,
ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð’Ñ‹ÑˆÐµÐ¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ð° â€“ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð•Ð³Ð¾
Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Visitor Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÐµ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð±ÐµÐ·
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ°Ð¼Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð
´Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð°Ñ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ðº Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð½Ð°ÑˆÐ¸
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð², Ð½Ð¾ Ð¸ Ðº Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼,
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð¡ÑŽÐ´Ð° Ð²Ñ…Ð¾Ð
´ÑÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð°, ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¸ Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ñ‹. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ.
Ð ÑÑ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÐµÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð’Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµ

Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð·Ð²ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°Ðº: Â«ÐšÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒÑÑ?Â»
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑƒÐ´Ð¾Ð±ÐµÐ½, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð½Ð°Ð´ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð°Ð±Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹. Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹. ÐÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð²Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ðµ
Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ñ
Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Visit...
Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÑÑ‚Ð¾
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Foo
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Glyph Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Visitor
Ð¸ Ð²ÑÐµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾
Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ VisitFoo. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸ÑÑ… Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð±Ð¾
Ð»ÐµÐµ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº Lexi Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð
´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð².
ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð»Ñ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚.
"a" "l" Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ "l" "o" "y"
aluminum alloy Ð¸Ð»Ð¸ aluminum al*
loy
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð²
88 ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
2.9. Ð ÐµÐ·ÑŽÐ¼Ðµ
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Lexi Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¸
Ð²Ð¾ÑÐµÐ¼ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²:
â‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°;
â‘ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð²
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ;
â‘ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°;
â‘ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±
Ð»Ð¸ÐºÐ°;
â‘ Ð¼Ð¾ÑÑ‚ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼;
â‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ;
â‘ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²;
â‘ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸
Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð±ÐµÐ·
ÑƒÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
ÐÐ¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½Ðµ
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Lexi. ÐÐ° ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð
´ÐµÐ»Ðµ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ Ð½ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…

Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð· ÑÑ‚Ð¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²,
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð’
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ñ„Ð¸Ð½Ð°Ð½ÑÐ¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð½Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ñ„ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð½Ð° ÑÑƒÐ±Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ñ„ÐµÐ»Ð¸ Ð¸
ÑÑ‡ÐµÑ‚Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð². ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ…ÐµÐ¼
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ
Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ð¾Ð² Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸
Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹. ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸
Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹.
Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ»Ð¸ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Lexi, Ð½Ð¾
Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ ÐºÐ°ÑÐ°Ð»Ð¸ÑÑŒ. ÐÐ¾ Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ð¸ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°
Ð½Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾ÑÐµÐ¼ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð¿Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ðº Lexi. Ð ÐµÑ‰Ðµ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñƒ
Ð¼Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð± Ð¸Ñ… Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð² ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ…
ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…!
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 3. ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ. ÐžÐ½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‚ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ,
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½,
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð
´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ñ‹, Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ.
ÐÑ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ñ‚ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹
ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€
Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ðµ Ð½Ð° Ð¶ÐµÑÑ‚ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð° Ð½Ð°
Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ñ„ÑƒÐ½Ð
´Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸
Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð´Ð»Ñ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½ÐµÑ‡Ñ‚Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
Ñ‚Ð¾Ðµ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°.

Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð°ÐºÑ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹ Ð
´Ð²Ðµ Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð’Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚, Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ.
Ð’Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…, ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº ÑÑ‚Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸ ÑÑ‚Ñ‹ÐºÑƒÑŽÑ‚ÑÑ. Ð•Ð´Ð¸Ð½
ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð± Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…,
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð°Ñ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ, â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹,
Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ,
ÐºÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾
ÑÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸Ð· Â«Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…Â» Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ
ÑÐ°
Ð¼Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ (Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ
Ñ†Ð¸Ð¸) Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ (Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ).
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ð¸, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð¹ Ð
´Ð»Ñ Ð´ÐµÐ»Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾
Ñ‚Ð¸Ð¿, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ. Ð’ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑÑ… Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚, Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. Ð¢Ð°Ðº, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ
ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚,
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ñ‚ÐµÑÐ½Ð¾
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼, Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð¸Ð¼
ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð²ÑÐµ Ð¿ÑÑ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹
Ð¸Ñ… ÑÑ…Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ. Ð˜Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚
Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ÑÑŒ Ð½Ð° Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ â€“ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹.
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð´Ð°, Ð¸ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð¸ Ð¸Ð³Ñ€Ð° Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚, ÑÐ»ÐµÐ³ÐºÐ°
Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð².
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ ÑÑ‚Ð°Ð½ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ð¾Ñ‚Ñ‹ÑÐºÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð· Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°; Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñƒ
Ð¸Ð³Ñ€Ð¾ÐºÐ°
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ
‰ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð’ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ… Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°Ñ… Ð¼Ð¾
Ð³ÑƒÑ‚, Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ðº Ð
´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, Ð¸ Ð¾Ð¿Ð°ÑÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð´Ð¾Ð»ÐµÑ‚ÑŒ. Ð’ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð³Ñ€Ð°Ñ…
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐºÐ°Ñ€Ñ‚Ð° Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚ÐºÐ°
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð±Ñ‹Ð» Ð¸ÑÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½.
90 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ðµ Ð¸ ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¸Ð³Ñ€Ð¾
ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‚, ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Ðµ Ð² Ð·Ð°Ð±Ð°Ð²Ðµ, Ð° ÑÐ¾ÑÑ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð¸Ð¼ÑÑ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð°Ñ… ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. Ð›Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ðº
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚. Ð›ÑŽÐ±Ð°Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð° Â«Ð·Ð½Ð°

ÐµÑ‚Â» Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´Ñ□Ñ…, Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð°, Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ð°
Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñƒ.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Room (ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð°), Door (Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ) Ð¸ Wall
(Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ð°) Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½
Ñ‚Ñ‹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ…
Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ…. ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ðµ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. Ð□Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð³Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð², Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð±Ð»ÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ðµ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ðº
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹.
Ð□Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Room, Door Ð¸ Wall.
MapSite
Enter()
Room
roomNumber
Enter()
SetSide()
GetSide()
Maze
AddRoom()
RoomNo()
Wall Door
Enter() Enter()
isOpen
Ð¡Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹
ÐšÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð£ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹.
Ð”Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□ÐµÐ²ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¹, ÑŽÐ¶Ð½Ð¾Ð¹, Ð²Ð¾Ñ□
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ð°Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Direction Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸
Ð½Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° C++:

```
enum Direction {North, South, East, West};
```

Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ
ÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼Ð¸.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MapSite â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸
Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Enter. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°
Ñ‚Ñƒ, Ð²Ð°ÑˆÐµ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐµ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð² Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð´Ð²ÑƒÑ…. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¿Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð² Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼
Ð½Ð°Ñ‚Ñƒ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ð½Ð¾Ñ□:

```
class MapSite {
public:
virtual void Enter() = 0;
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Enter Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ñƒ Ð´Ð»Ñ□
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ðµ Ð¸
Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ðµ Â«Ð˜Ð´Ñƒ Ð½Ð° Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ÐºÂ», Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° MapSite
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ÐºÑƒ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð°Ñ□, Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ³Ð¾

Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Enter. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Enter Â«Ð²Ñ‹Ñ□Ñ□
Ð½Ñ□Ñ‚Â», Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð»Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ð±Ð»Ð¸ Ð½Ð¾Ñ□. Ð’ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð³Ñ€Ðµ Enter Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð°
Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð±Ð»ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð³Ñ€Ð¾ÐºÐ°.

91

Room â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
MapSite, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚, ÐºÐ»ÑŽ
Ñ‡ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. ÐžÐ½ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ MapSite, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€
ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹. Ð□Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ñƒ
ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ðµ:

```
class Room : public MapSite {
public:
Room(int roomNo);
MapSite* GetSide(Direction) const;
void SetSide(Direction, MapSite*);
virtual void Enter();
private:
MapSite* _sides[4];
int _roomNumber;
};
```

Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð
´Ð²ÐµÑ€Ð¸, Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹:

```
class Wall : public MapSite {
public:
Wall();
virtual void Enter();
};
class Door : public MapSite {
public:
Door(Room* = 0, Room* = 0);
virtual void Enter();
Room* OtherSideFrom(Room*);
private:
Room* _room1;
Room* _room2;
bool _isOpen;
};
```

Ð□Ð¾ Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð± Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ… Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»Ð¸Ð¼ ÐµÑ‰Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Maze Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ñ□ RoomNo Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ ÐµÐµ
Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ñƒ:

```
class Maze {
public:
Maze();
void AddRoom(Room*);
```

ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

92 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

```
Room* RoomNo(int) const;
private:
// ...
};
```

RoomNo Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°, Ñ…ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð²Ð°. ÐÐ¾ Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ð°Ñ Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÑƒÑŽÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸. Ð—Ð°Ð¹Ð¼ÐµÐ¼ÑÑ Ñ‚ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑ MazeGame, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚. Ð¡Ð°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾ â€“ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑŽÑ‚ÑÑ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÑ‡Ð»ÐµÐ½ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð¸Ð· Ð´Ð²ÑƒÑ… ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸:

```
Maze* MazeGame::CreateMaze () {
Maze* aMaze = new Maze;
Room* r1 = new Room(1);
Room* r2 = new Room(2);
Door* theDoor = new Door(r1, r2);
aMaze->AddRoom(r1);
aMaze->AddRoom(r2);
r1->SetSide(North, new Wall);
r1->SetSide(East, theDoor);
r1->SetSide(South, new Wall);
r1->SetSide(West, new Wall);
r2->SetSide(North, new Wall);
r2->SetSide(East, new Wall);
r2->SetSide(South, new Wall);
r2->SetSide(West, theDoor);
return aMaze;
}
```

Ð”Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð°Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð¸Ð· Ð´Ð²ÑƒÑ… ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚. Ð•ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Room Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ Ð±ÐµÐ· Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ. ÐÐ¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾. Ð¡ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°, Ð° Ð² ÐµÐµ Ð½ÐµÐ³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸. Ð’ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¶ÐµÑÑ‚ÐºÐ¾ Â«Ð·Ð°ÑˆÐ¸Ñ‚Ð°Â» ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ°Ð¼Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð² ÐµÐµ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð² Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾), Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð² ÐµÐµ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. ÐžÐ±Ð° Ð¿ÑƒÑ‚Ð¸ Ñ‡Ñ€ÐµÐ²Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð½Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ.

ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ð¼ Ð¿Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñƒ. Ð’ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°.

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ¶Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ

Ð² Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¸Ð³Ñ€Ðµ Ñ□ Ð²Ð¾Ð»ÑˆÐµÐ±Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð³Ñ€Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ðµ Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ DoorNeedingSpell â€“ Ð·Ð°Ð¿ÐµÑ€Ñ‚Ð°Ñ□ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ, Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð·Ð°ÐºÐ»Ð¸Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð¸Ð»Ð¸ EnchantedRoom â€“ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð°, Ð³Ð´Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ñ‹, Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ð²Ð¾Ð»ÑˆÐµÐ±Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ð°Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°. ÐšÐ°Ðº Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CreateMaze, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ð»Ð° Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ñ‹ Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²?

Ð¡Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ñ□ÐµÑ€ÑŒÐµÐ·Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð² Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾ Ð·Ð°ÑˆÐ¸Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð´ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ:

â□‘ ÐµÑ□Ð»Ð¸ CreateMaze Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ñ□Ñ‚ÐµÐ½ Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹, Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MazeGame Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´;

â□‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ CreateMaze Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ñ□Ñ‚ÐµÐ½ Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹, Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°;

â□‘ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ CreateMaze Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ;

â□‘ ÐµÑ□Ð»Ð¸ CreateMaze Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹, Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¸ Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ðº Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ñƒ, Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹-Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿.

ÐŸÐ¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð² Ð¸Ð³Ñ€Ðµ Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ□ Ðº Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼. ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Abstract Factory

Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°

Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.

Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð² Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ðµ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Kit (Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð¸Ð¹).

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Abstract Factory

ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

Client
PMWindow MotifWindow
Window
PMScrollBar MotifScrollBar
ScrollBar
WidgetFactory
CreateScrollBar()
CreateWindow()
MotifWidgetFactory
CreateScrollBar()
CreateWindow()
PMWidgetFactory
CreateScrollBar()
CreateWindow()

Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Motif Ð¸ Presentation Manager. Ð’Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° (Â«Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²Â») â€“ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ð¾ÐºÐ¾Ð½ Ð¸ ÐºÐ½Ð¾Ð¿Ð¾Ðº. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚, Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð².

Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ñ€Ð°Ð·Ð±Ñ€Ð¾Ñ□Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº Ð²Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾.

ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ WidgetFactory, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð².

Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼. Ð’ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ WidgetFactory Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð². ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□

получения экземпляров виджетов, но при этом ничего не знают о том, какие именно классы используют. Стало быть, клиенты остаются независимыми от выбранного стандарта внешнего облика.

Для каждого стандарта внешнего облика существует определенный подкласс WidgetFactory. Каждый такой подкласс реализует операции, необходимые для создания соответствующего стандарту виджета. Например, операция CreateScrollBar в классе MotifWidgetFactory инстанцирует, и возвращает полосу прокрутки в стандарте Motif, тогда как соответствующая операция в классе PMWidgetFactory возвращает полосу прокрутки в стандарте Presentation Manager. Клиенты создают виджеты, пользуясь исключительно интерфейсом WidgetFactory, и им ничего не известно о классах, реализующих виджеты для конкретного стандарта. Другими словами, клиенты должны лишь придерживаться интерфейса, определенного абстрактным, а не конкретным классом.

Класс WidgetFactory также устанавливает зависимости между конкретными классами виджетов. Полоса прокрутки для Motif должна использоваться с кнопкой и текстовым полем Motif, и это ограничение поддерживается автоматически, как следствие использования класса MotifWidgetFactory.

Применимость

Используйте паттерн абстрактная фабрика, когда:

⁑ система не должна зависеть от того, как создаются, компонуются и представляются входящие в нее объекты;

⁑ входящие в семейство взаимосвязанные объекты должны использоваться вместе и вам необходимо обеспечить выполнение этого ограничения;

⁑ система должна конфигурироваться одним из семейств составляющих ее объектов;

⁑ вы хотите предоставить библиотеку объектов, раскрывая только их интерфейсы, но не реализацию.

Структура

Client
ProductA2 ProductA1
AbstractProductA
ProductB2 ProductB1
AbstractProductB
AbstractFactory

CreateProductA()
CreateProductB()
ConcreteFactory1
CreateProductA()
CreateProductB()
ConcreteFactory2
CreateProductA()
CreateProductB()
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ AbstractFactory (WidgetFactory) â€“ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹,
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹;
â‘ ConcreteFactory (MotifWidgetFactory, PMWidgetFactory) â€“
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹;
â‘ AbstractProduct (Window, ScrollBar) â€“ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°;
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Abstract Factory
96 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
â‘ ConcreteProduct (MotifWindow, MotifScrollBar) â€“
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚, ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹;
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ AbstractProduct;
â‘ Client â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð²
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…
AbstractFactory Ð¸ AbstractProduct.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
â‘ ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ConcreteFactory. ÐÑ‚Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹,
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð”Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹;
â‘ AbstractFactory Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ ConcreteFactory.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð
´Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ð»ÑŽÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑÐ°Ð¼Ð¸:
â‘ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹.
ÐŸÐ¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ ÑÐ°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ
Ð¸Ñ… ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚

ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ñ‚ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ
Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ñ… Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹.
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸Ð·
Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐµ, Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ;
â‘ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñƒ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐšÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»Ñ
ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð·: Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°
Ð¼ÐµÐ½Ñƒ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸. ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ð² Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð²ÑÐµ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¾. Ð’
Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð² Motif Ðº Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼ Presentation Manager
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð²ÑˆÐ¸ÑÑŒ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸
Ð¸ Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ;
â‘ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°ÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹
ÑÑ‚Ð²Ð° ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð»Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐµÐ´Ð¸Ð½
ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð°. ÐšÐ»Ð°ÑÑ AbstractFactory
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ ÑÐ¾Ð±Ð»ÑŽÑÑ‚Ð¸
ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ;
â‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾. Ð Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸
ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² â€“ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð°. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
AbstractFactory Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ñ„Ð°Ð±
Ñ€Ð¸ÐºÐ¸, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ AbstractFactory Ð¸
Ð²ÑÐµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹. Ð Ðµ
ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ´Ð¸Ð¼ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ».
97

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ

Ð’Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°:
â‘ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð² ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ðµ. ÐšÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð°
Ð²Ð¸Ð»Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ConcreteFactory
Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ðµ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°;
â‘ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐšÐ»Ð°ÑÑ AbstractFactory
Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ

Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð¤Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ Ð¸Ñ… ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€“ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ConcreteProduct. Ð§Ð°Ñ‰Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° (ÑÐ¼. Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´). ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°, Ð¾Ð½Ð° Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ.

Ð•ÑÐ»Ð¸ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ ÑƒÐ´Ð°ÑÑ‚ÑÑ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¾Ð½Ð° Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° Ð² ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚, Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°. ÐŸÐ¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².

Ð’Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð² ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk. ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð² ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ partCatalog. ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´ make: Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¸ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾:

```
make: partName
^ (partCatalog at: partName) copy
```

Ð£ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹ Ð² ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³:

```
addPart: partTemplate named: partName
partCatalog at: partName put: partTemplate
```

ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ðº Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐµ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ… ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð¼:

```
aFactory addPart: aPrototype named: #ACMEWidget
```

Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…, Ð³Ð´Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Smalltalk Ð¸ Objective C), Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¸Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð½Ð° Ð±Ð°Ð·Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð². Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸, ÑƒÐ¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ¹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ð¸Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ðµ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚, Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹ Ð¾Ñ‚, Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸. ÐÐ¾Ð²Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸

Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð° Ð½Ðµ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð·Ð°Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ñƒ
ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð°
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°, Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ñ…, Ð¾Ñ‚ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Abstract Factory
98 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð±Ð°Ð·Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð² Smalltalk,
Ð² Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸Ð¸ Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°
partCatalog, Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð°Ñ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ,
ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸. ÐÐ¾ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð
´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð² partCatalog Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´ make: Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´Ð¸Ñ‚ Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
make: partName
^ (partCatalog at: partName) new
```

â‘ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ðº.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ AbstractFactory Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°
Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð’Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð² ÑÐ¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð”Ð»Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° AbstractFactory
Ð¸ Ð²ÑÐµÑ… Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¹, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°ÑÐ½Ñ‹Ð¹
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± â€“ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€ Ðº Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸ÑÐ¼, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾, ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð¸Ð»Ð¸
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ, Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð²Ð¸Ð´
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ AbstractFactory Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð° Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Make Ñ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð¼,
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð¸Ð¿ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐ»ÑÑ Ð² Ð¾Ð±
ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ…ÑÑ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°Ñ…
Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…
Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Smalltalk, Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð¸ Ð² ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ C++.
Ð’Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¸Ð¼ Ð² C++ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾,
ÐµÑÐ»Ð¸ Ñƒ Ð²ÑÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±
Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸Ð»Ð¸ ÐµÑÐ»Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ·
Ð¾Ð¿Ð°ÑÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ñ‹ Ðº ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¸Ð».
Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ» Ð¸Ð· Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°
Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² C++.
ÐÐ¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾,
Ð¾ÑÑ‚Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾

Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°: Ð²Ñ□Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼ Ñ□ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚,
Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð½Ð¸ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°ÐºÐ¸ÐµÐ½Ð¸Ð±ÑƒÐ´ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾
Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾ Ð½Ð¸Ñ…. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‚
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð°
Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ ÐºÐ»Ð¸
ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾
Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° dynamic_cast Ð² C++), Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð½ÐµÐ±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð·Ð°
ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÑ□Ð¿ÐµÑˆÐ½Ð¾. Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÐµÐ¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□Ñ□Ð°
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒÑŽ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ…Ñ□Ñ□
Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð°Ð²Ñ‹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð².
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MazeFactory Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð². ÐžÐ½ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚
ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹, Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸.
Ð˜Ð¼ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð»Ð°Ð½
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð¸Ð· Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾,
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð·
99
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ñ‹Ð¹
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚. ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‚ MazeFactory Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°,
Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð°Ð¼
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ñ□Ñ‚ÐµÐ½ Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹:

```
class MazeFactory {
public:
MazeFactory();
virtual Maze* MakeMaze() const
{ return new Maze; }
virtual Wall* MakeWall() const
{ return new Wall; }
virtual Room* MakeRoom(int n) const
{ return new Room(n); }
virtual Door* MakeDoor(Room* r1, Room* r2) const
{ return new Door(r1, r2); }
};
```

Ð□Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ñ‡Ð»ÐµÐ½ CreateMaze
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð· Ð´Ð²ÑƒÑ… ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ñ□Ð¾ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒÑŽ. Ð’ Ð½ÐµÐ¹ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾
Â«Ð·Ð°ÑˆÐ¸
Ñ‚Ñ‹Â» Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð²
Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾.
Ð’Ð¾Ñ‚ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□ CreateMaze, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ°, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð°

Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ MazeFactory Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°:

```
Maze* MazeGame::CreateMaze (MazeFactory& factory) {
Maze* aMaze = factory.MakeMaze();
Room* r1 = factory.MakeRoom(1);
Room* r2 = factory.MakeRoom(2);
Door* aDoor = factory.MakeDoor(r1, r2);
aMaze->AddRoom(r1);
aMaze->AddRoom(r2);
r1->SetSide(North, factory.MakeWall());
r1->SetSide(East, aDoor);
r1->SetSide(South, factory.MakeWall());
r1->SetSide(West, factory.MakeWall());
r2->SetSide(North, factory.MakeWall());
r2->SetSide(East, factory.MakeWall());
r2->SetSide(South, factory.MakeWall());
r2->SetSide(West, aDoor);
return aMaze;
}
```

Ðœ Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ EnchantedMazeFactory Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð²Ð¾Ð»
ÑˆÐµÐ±Ð½Ñ‹Ñ… Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ‚ MazeFactory. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð·Ð°Ð¼Ðµ
Ñ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð¾Ð² Room, Wall Ð¸ Ñ‚.Ð´.:

```
class EnchantedMazeFactory : public MazeFactory {
public:
EnchantedMazeFactory();
virtual Room* MakeRoom(int n) const
{ return new EnchantedRoom(n, CastSpell()); }
virtual Door* MakeDoor(Room* r1, Room* r2) const
{ return new DoorNeedingSpell(r1, r2); }
protected:
Spell* CastSpell() const;
};
```

Ð□ Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ð»Ð°Ð±Ð¸
Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð°Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð° Ð±Ð¾Ð¼Ð±Ð°. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð±Ð¾Ð¼Ð±Ð° Ð²Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□,
Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð½Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼ÑƒÐ¼ Ð¾Ð±Ñ€ÑƒÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñ‹. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Room Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹, ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ðµ
Ð±Ð¾Ð¼Ð±Ð° Ð¸ Ð²Ð·Ð¾Ñ€Ð²Ð°Ð»Ð°Ñ□ÑŒ Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð°. Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð½Ð°Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Wall, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð±Ñ‹Ð» Ð»Ð¸
Ð½Ð°Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½ ÑƒÑ‰ÐµÑ€Ð± Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ð°Ð¼. Ð□Ð°Ð·Ð¾Ð²ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ RoomWithABomb
Ð¸ BombedWall.
Ð˜ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ BombedMazeFactory,
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ BombedMazeFactory, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° BombedWall
Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° RoomWithABomb. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ
Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð²Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸:

```
Wall* BombedMazeFactory::MakeWall () const {
```

```
return new BombedWall;
}
Room* BombedMazeFactory::MakeRoom(int n) const {
return new RoomWithABomb(n);
}
```

Ð”Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ñ€ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ‹
Ð±Ð¾Ð¼Ð±Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²ÐµÐ¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ CreateMaze,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð² ÐµÐ¹ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°
BombedMazeFactory:

```
MazeGame game;
BombedMazeFactory factory;
game.CreateMaze(factory);
```

Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¾Ð»ÑˆÐµÐ±Ð½Ñ‹Ñ… Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð²
CreateMaze Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ°
Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° Ð¸ EnchantedMazeFactory.
ÐžÑ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ MazeFactory â€“ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð². ÐÑ‚Ð¾ ÑÐ°
Ð¼Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°.
Ð•Ñ‰Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ MazeFactory â€“ Ð½Ðµ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð½ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚
Ð¸ ÐºÐ°Ðº AbstractFactory, Ð¸ ÐºÐ°Ðº ConcreteFactory. ÐÑ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð
´Ð½Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ
101
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒ
ÐºÑƒ MazeFactory â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¹
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð· Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾
Ð´Ð¾Ð², Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ
MazeFactory, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
Ñ‚Ð¸Ð² Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð’ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ CreateMaze Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
SetSide Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð½Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ BombedMazeFactory,
Ñ‚Ð¾ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° RoomWithABomb, ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° BombedWall.
Ð•ÑÐ»Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ RoomWithABomb
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼ BombedWall, Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð° Ð² ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ°Ñ…, Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ÑÑ‚ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Wall* Ðº Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ BombedWall*.
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°ÑÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ BombedWall*, Ð° ÑÑ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº, ÐµÑÐ»Ð¸ ÑÑ‚ÐµÐ½Ñ‹ ÑÐ¾Ð·
Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹
BombedMazeFactory.
Ð’ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…
Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Smalltalk Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ðµ
ÐµÑ‚ÑÑ, Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾, Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð´Ð°Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð± Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐµ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ,
ÐµÑÐ»Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Wall Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð¶Ð¸Ð
´Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Wall.

Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸, Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ñ‹ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð².
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸ÑŽ MazeFactory Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk,
Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ make, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð²Ð¸Ð´
Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚,
Ñ€Ð°. ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð”Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑˆÐµÐ¼ Ð½Ð° Smalltalk
Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚ CreateMaze:

```
createMaze: aFactory
| room1 room2 aDoor |
room1 := (aFactory make: #room) number: 1.
room2 := (aFactory make: #room) number: 2.
aDoor := (aFactory make: #door) from: room1 to: room2.
room1 atSide: #north put: (aFactory make: #wall).
room1 atSide: #east put: aDoor.
room1 atSide: #south put: (aFactory make: #wall).
room1 atSide: #west put: (aFactory make: #wall).
room2 atSide: #north put: (aFactory make: #wall).
room2 atSide: #east put: (aFactory make: #wall).
room2 atSide: #south put: (aFactory make: #wall).
room2 atSide: #west put: aDoor.
^ Maze new addRoom: room1; addRoom: room2; yourself
```

Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â» Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð»Ð¸
Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ MazeFactory
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð° Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°
partCatalog, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾
Ð²Ð°Ñ€ÑŒ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð□Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ð¼ ÐµÑ‰Ðµ Ñ€Ð°Ð· Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° make:

```
make: partName
^ (partCatalog at: partName) new
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ MazeFactory Ð¸
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ÐµÐ¹
Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ createMaze. Ð”Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ Ð¼Ñ‹
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð´Ð¸Ð¼ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°
createMazeFactory ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° MazeGame:
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Abstract Factory
102 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

```
createMazeFactory
^ (MazeFactory new
addPart: Wall named: #wall;
addPart: Room named: #room;
addPart: Door named: #door;
yourself)
```

BombedMazeFactory Ð¸ EnchantedMazeFactory Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ð¼Ð¸.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, EnchantedMazeFactory Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
createMazeFactory
^ (MazeFactory new
addPart: Wall named: #wall;
addPart: EnchantedRoom named: #room;
addPart: DoorNeedingSpell named: #door;
yourself)
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ InterViews [Lin92] Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð±
Ñ€Ð¸Ðº Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ„Ñ„Ð¸ÐºÑ□ Â«KitÂ». Ð¢Ð°Ðº, Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸
ÐºÐ¸ WidgetKit Ð¸ DialogKit . Ð’ InterViews ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ LayoutKit, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ
‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Â«Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒÂ»,
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° (ÐºÐ½Ð¸Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸
Ð°Ð»ÑŒÐ±Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ð¹).
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ ET++ [WGM88] Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ð¼Ð¸ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, X
Windows Ð¸ SunView). Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
WindowSystem Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ñ‹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹
(MakeWindow, MakeFont, MakeColor Ð¸ Ñ‚.Ð¿.). Ð•Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ
ÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð’Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ET++ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° WindowSystem, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ¶Ðµ
Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ð°Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ AbstractFactory Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ (Ñ□Ð¼.
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´), Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¸ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿.
ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Builder
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
103
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐžÑ‚Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð°
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð·Ð°Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð
´Ð¾ÐºÑƒ
```

Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ RTF (Rich Text Format), Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Â«ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒÂ» Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ñ‹, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ ASCIIÑ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, Ð¸Ð»Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð
´Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
Ð²ÐµÑ€Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ
Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð° Ð²Ð¾Ð·
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð° Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¾Ñ€.
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ RTFReader Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð° TextConverter, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ RTF Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ
RTF ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ RTFReader Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚
TextConverter Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð’Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·, ÐºÐ°Ðº RTFReader
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ð»ÐµÐºÑ□ÐµÐ¼Ñƒ RTF (Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, Ð¸Ð»Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¾), Ð´Ð»Ñ□ ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ TextConverter Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ TextConverter
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ ÐºÐ°Ðº Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…,
Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð»ÐµÐºÑ□ÐµÐ¼Ñ‹ Ð² ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ TextConverter Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□Ñ…
Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð°Ñ…. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ASCIIConverter
Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°. Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, TeXConverter Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚,
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° TÐ•X ,
Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾ Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ñ□Ñ…. Ð□ TextWidgetConverter
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½ÐµÑ‚, Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾
Ð»Ð¸Ñ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚.

```
while (t = Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð»ÐµÐºÑ□ÐµÐ¼Ñƒ){
switch t.Type {
CHAR:
builder>ConvertCharacter(t.Char)
FONT:
builder>ConvertFontChange(t.Font)
PARA:
builder>ConvertParagraph()
}
}
```

TextConverter
ConvertCharacter(char)
ConvertFontChange(Font)
ConvertParagraph()
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
RTFReader

ParseRTF()
builder
ASCIIConverter
ConvertCharacter(char)
GetASCIIText()
TeXConverter
ConvertCharacter(char)
ConvertFontChange(Font)
ConvertParagraph()
GetTeXText()
TextWidgetConverter
ConvertCharacter(char)
ConvertFontChange(Font)
ConvertParagraph()
GetTextWidget()
ASCIIText TeXText TextWidget
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Builder
104 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ…
Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð° Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼. ÐšÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½
Ð¾Ñ‚ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·
Ñ‡Ð¸ÐºÐ°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€ RTFÐ´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹
Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼, Ð°
Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·Ñ‡Ð¸Ðº â€“ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼. Ð’
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ðº Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñƒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ‚Ð° Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° (Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ RTFÐ
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²) Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² RTFReader,
Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ RTFÐ´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²; Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² RTFReader Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° TextConverter.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â□’ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¸Ð· ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸
Ñ□Ñ‹ÐºÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹;
â□’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Director
Construct()
Builder
builder
BuildPart()
ConcreteBuilder

BuildPart()
GetResult()
Ð”Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ {
builder>BuildPart()
}
Product
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸

â‘ Builder (TextConverter) â€“ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

â€“ Ð·Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Product;

â‘ Ð¡oncreteBuilder (ASCIIConverter, TeXConverter, TextWidgetConverter) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

â€“ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ ÑÐ¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Builder;

â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ Ð·Ð° Ð½Ð¸Ð¼;

â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñƒ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, GetASCIIText, GetTextWidget);

â‘ Director (RTFReader) â€“ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

â€“ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑÑÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼ Builder;

â‘ Product (ASCIIText, TeXText, TextWidget) â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚:

105

â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,. ConcreteBuilder ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸;

â€“ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸, Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð° Ð¸Ð· Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹.

ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ

â‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Director Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Builder;

â‘ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½ÑƒÑŽ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°;

â‘ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñƒ;

â‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð·Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚ Ñƒ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ.

Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ñ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼.

aClient aDirector aConcreteBuilder
new ConcreteBuilder
new Director(aConcreteBuilder)
Construct()
GetResult()
BuildPartA()
BuildPartB()
BuildPartC()
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹

ÐŸÐ»ÑŽÑ□Ñ‹ Ð¸ Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑ□Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□:
â□‘ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Builder
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°, Ð·Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÑŽÑŽ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ñƒ
Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ñ‚Ð¾
Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□;
â□‘ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð´, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ,
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð°Ñ…, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÑŽÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°, Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð² Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Builder
106 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ConcreteBuilder
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð²ÐµÑ□ÑŒ ÐºÐ¾Ð´, Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°. ÐšÐ¾Ð´ Ð¿Ð¸ÑˆÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð·, Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ñ… Ð¸ Ñ‚ÐµÑ… Ð¶Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹.
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ□ RTFÐ´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·Ñ‡Ð¸Ðº Ð´Ð»Ñ□ Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ‚Ð°, Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚ RTF, Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, SGMLReader, Ð¸
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸ Ð¶Ðµ
Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ TextConverters Ð´Ð»Ñ□
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹
SGMLÐ´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ ASCIIÑ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, TeXÑ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°;
â□‘ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð½ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð½Ð°Ð´
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð²ÐµÑ□ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ†ÐµÐ»Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼, Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÑˆÐ°Ð³ Ð·Ð° ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð´ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.
Ð˜ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½, Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð·Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ñƒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹
Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð½
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°, Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾
Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð½ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ
Ð½Ð°Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ð¸ Ð½Ð°Ð´ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹
Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Builder, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Â«Ð¿Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒÂ» Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒ.

ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð
´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ‚. Ð□Ð¾ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð»Ñ□ ConcreteBuilder Ð¾Ð½Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚ÐµÑ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð² Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸Ðµ.

Ð’Ð¾Ñ‚ ÐµÑ‰Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:

â□‘ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ ÑˆÐ°Ð³ Ð·Ð° ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð¼. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Builder Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.

ÐšÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½
Ñ□ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð° ÐºÐ¾Ð½
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ€Ðµ
Ð·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð² Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñƒ. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ□ RTFÐ´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²
Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½ÑƒÑŽ Ð»ÐµÐºÑ□ÐµÐ¼Ñƒ Ðº ÑƒÐ¶Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ñƒ.

Ð□Ð¾ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ðº Ð´Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ□
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½
Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â», Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° MazeBuilder Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²
Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□
ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ð
´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÑ□ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð½Ð¸Ð·Ñƒ Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ…. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ð» Ð±Ñ‹ Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ
ÑƒÐ·Ð»Ñ‹-Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð» Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð·Ð°Ð´ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð»ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð³ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ðµ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹.

â□‘ Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐº
Ñ‚Ñ‹, Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ‚ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°

107

Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð´Ð°ÐµÑ‚. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ□ RTFÐ
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ð¾Ð±
Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ASCIIText Ð¸ TextWidget, Ð
´Ð° Ð¾Ð½ Ð¸ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½.

ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ
‰Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð½

ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼, Ñ‚Ð¾, Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ,
ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Builder Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ ÐºÐ°Ðº
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸;

â□‘ Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Builder Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. Ð’ C++ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð½Ð°
Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ°Ðº Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ð·Ð°Ð¼Ðµ
Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð½
Ð·Ð°Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð°Ð½.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð° CreateMaze,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð² ÐºÐ°Ñ‡Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ MazeBuilder.

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MazeBuilder Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»Ð°
Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð²:

```
class MazeBuilder {
public:
virtual void BuildMaze() { }
virtual void BuildRoom(int room) { }
virtual void BuildDoor(int roomFrom, int roomTo) { }
virtual Maze* GetMaze() { return 0; }
protected:
MazeBuilder();
};
```

ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€Ð¸
Ð²ÐµÑ‰Ð¸: Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚,, ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñƒ Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚,
Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼, Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð½ÑƒÐ¼ÐµÑ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
GetMaze
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ. Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… MazeBuilder Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°.

Ð’Ñ□Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ MazeBuilder Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ‚. Ð□Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð².

Ð˜Ð¼ÐµÑ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ MazeBuilder, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽÑ‡Ð»ÐµÐ½ CreateMaze,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°:

```
Maze* MazeGame::CreateMaze (MazeBuilder& builder) {
builder.BuildMaze();
builder.BuildRoom(1);
builder.BuildRoom(2);
builder.BuildDoor(1, 2);
return builder.GetMaze();
}
```

Ð¡Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸ÑŽ CreateMaze Ñ□
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹. ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, ÐºÐ°Ðº
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚,
Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½, Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸
Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»Ð°
Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. ÐšÑ‚Ð¾Ñ‚Ð¾, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¸ Ð´Ð¾Ð³Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½
Ð½ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ð°Ð¼ÐµÐºÐ°. Ð—Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² MazeBuilder Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾.
ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹,
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ□Ð¾
Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²; Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼
MazeBuilder. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ MazeBuilder Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð². Ð’
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
CreateComplexMaze:

```
Maze* MazeGame::CreateComplexMaze (MazeBuilder& builder) {
builder.BuildRoom(1);
// ...
builder.BuildRoom(1001);
return builder.GetMaze();
}
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ MazeBuilder Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚,
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ñ‹ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½Ð¾, ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð°Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð².
ÐŸÑƒÑ□Ñ‚Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²Ð°. Ð ÐµÐ°Ð»ÑŒ
Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ MazeBuilder.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ StandardMazeBuilder Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ…
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð². Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□
_currentMaze:

```
class StandardMazeBuilder : public MazeBuilder {
public:
StandardMazeBuilder();
virtual void BuildMaze();
virtual void BuildRoom(int);
virtual void BuildDoor(int, int);
virtual Maze* GetMaze();
private:
Direction CommonWall(Room*, Room*);
Maze* _currentMaze;
};
```

CommonWall (Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ð°) â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ

Ð»ÑÐµÑ‚, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð²ÑƒÑ… ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚ ÑÑ‚ÐµÐ½Ñ‹.

ÐšÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ StandardMazeBuilder Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ _currentMaze:

```
StandardMazeBuilder::StandardMazeBuilder () {
_currentMaze = 0;
}
```

109

BuildMaze Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Maze, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð¸, Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð¾Ð², Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ (Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ GetMaze):

```
void StandardMazeBuilder::BuildMaze () {
_currentMaze = new Maze;
}
Maze* StandardMazeBuilder::GetMaze () {
return _currentMaze;
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ BuildRoom ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñƒ Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð²Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ Ð½ÐµÐµ ÑÑ‚ÐµÐ½Ñ‹:

```
void StandardMazeBuilder::BuildRoom (int n) {
if (!_currentMaze->RoomNo(n)) {
Room* room = new Room(n);
_currentMaze->AddRoom(room);
room->SetSide(North, new Wall);
room->SetSide(South, new Wall);
room->SetSide(East, new Wall);
room->SetSide(West, new Wall);
}
}
```

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸, StandardMazeBuilder Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð±Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ðµ Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ‰ÑƒÑŽ ÑÑ‚ÐµÐ½Ñƒ:

```
void StandardMazeBuilder::BuildDoor (int n1, int n2) {
Room* r1 = _currentMaze->RoomNo(n1);
Room* r2 = _currentMaze->RoomNo(n2);
Door* d = new Door(r1, r2);
r1->SetSide(CommonWall(r1,r2), d);
r2->SetSide(CommonWall(r2,r1), d);
}
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ CreateMaze Ð² ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ StandardMazeBuilder:

```
Maze* maze;
MazeGame game;
StandardMazeBuilder builder;
game.CreateMaze(builder);
maze = builder.GetMaze();
```

ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° StandardMazeBuilder Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Maze Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ñƒ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ±Ñ. ÐÐ¾ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Maze, Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¾Ð½ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð° StandardMazeBuilder Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ñ‚ Maze. Ð•Ñ‰Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½ÐµÐµ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð´Ð²ÑƒÑ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MazeBuilder, Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾

Ñ€Ñ‹Ñ… ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ Ð¸ ÑÑ‚ÐµÐ½.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Builder

110 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

ÐÐµÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð¼ MazeBuilder ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑ CountingMazeBuilder.
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, Ð¾Ð½ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ñ‹:

```
class CountingMazeBuilder : public MazeBuilder {
public:
CountingMazeBuilder();
virtual void BuildMaze();
virtual void BuildRoom(int);
virtual void BuildDoor(int, int);
virtual void AddWall(int, Direction);
void GetCounts(int&, int&) const;
private:
int _doors;
int _rooms;
};
```

ÐšÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÑ‡ÐµÑ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸, Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MazeBuilder ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ñ…:

```
CountingMazeBuilder::CountingMazeBuilder () {
_rooms = _doors = 0;
}
void CountingMazeBuilder::BuildRoom (int) {
_rooms++;
}
void CountingMazeBuilder::BuildDoor (int, int) {
_doors++;
}
void CountingMazeBuilder::GetCounts (
int& rooms, int& doors
) const {
rooms = _rooms;
doors = _doors;
}
```

Ð’Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°Ðº ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ CountingMazeBuilder:

```
int rooms, doors;
MazeGame game;
CountingMazeBuilder builder;
game.CreateMaze(builder);
builder.GetCounts(rooms, doors);
cout << "Ð’ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ðµ ÐµÑÑ‚ÑŒ "
111
<< rooms << " ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚ Ð¸ "
<< doors << " Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹" << endl;
```

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ

ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð· Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð° RTF Ð²Ð·ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð· Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ ET++ [WGM88]. Ð’ Ð½ÐµÐ¹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°, Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‰ÐµÐ³Ð¾ÑÑ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ.

Паттерн строитель широко применяется в языке Smalltalk80 [Par90]:

- ❑ класс Parser в подсистеме компиляции – это распорядитель, которому в качестве аргумента передается объект ProgramNodeBuilder. Объект, класса Parser извещает объект ProgramNodeBuilder после распознавания каждой синтаксической конструкции. После завершения синтаксического разбора Parser обращается к строителю за созданным деревом разбора и возвращает его клиенту;
- ❑ ClassBuilder – это строитель, которым пользуются все классы для создания своих подклассов. В данном случае этот класс выступает одновременно в качестве распорядителя и продукта;
- ❑ ByteCodeStream – это строитель, который создает, откомпилированный метод в виде массива байтов. ByteCodeStream является примером нестандартного применения паттерна строитель, поскольку сложный объект, представляемый как массив байтов, а не как обычный объект Smalltalk. Но интерфейс к ByteCodeStream типичен для строителя, и этот класс легко можно было бы заменить другим, который представляет программу в виде составного объекта.

Родственные паттерны

Абстрактная фабрика похожа на строитель в том смысле, что может, конструировать сложные объекты. Основное различие между ними в том, что строитель делает акцент на пошаговом конструировании объекта, а абстрактная фабрика – на создании семейств объектов (простых или сложных). Строитель возвращает продукт на последнем шаге, тогда как с точки зрения абстрактной фабрики продукт возвращается немедленно.

Паттерн компоновщик – это то, что часто создает строитель.

Паттерн Factory Method

Название и классификация паттерна

Фабричный метод – паттерн, порождающий классы.

Назначение

Определяет интерфейс для создания объекта, но оставляет подклассам решение о том, какой класс инстанцировать. Фабричный метод позволяет классу делегировать инстанцирование подклассам.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Virtual Constructor (Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÑ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ°
Ð¼Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹,
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ
ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð”Ð²Ðµ
Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐµ â€“
ÑÑ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Application Ð¸ Document. ÐžÐ±Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð´Ð»Ñ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ DrawingApplication Ð¸ DrawingDocument. ÐšÐ»Ð°ÑÑ
Application Ð¾Ñ‚Ð²Ðµ
Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð· Ð¼ÐµÐ½ÑŽ
Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚ Open (Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ) Ð¸Ð»Ð¸ New (ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ).
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Document Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾ Application Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Â«Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÂ», Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾
Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑÑ. ÐÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾ÐºÑƒ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð’Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð´Ð¸Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ð°: ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð½Ð¾ Â«Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Â» Ð¾Ð½ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð±
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ.
Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð½
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Document ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚,
ÑÑ Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ°.
MyDocument
Document
Open()
Close()
Save()
Revert()
Application
CreateDocument()
NewDocument()
OpenDocument()
MyApplication
CreateDocument()
Document* doc = CreateDocument();
docs.Add(doc);
doc>Open();
return new MyDocument

docs
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Application Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
CreateDocument Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°Ð»Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Document. ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Application
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½, Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð±
Ð¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CreateDocument Ð¼Ñ‹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼, Ð¿Ð¾
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° Â«Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÂ»
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â□‘ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ;
â□‘ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸;
â□‘ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð· Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ðµ
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð½Ð° Ñ□ÐµÐ±Ñ□.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Product
ConcreteProduct
Creator
FactoryMethod()
AnOperation()
ConcreteCreator
FactoryMethod()
...
product = FactoryMethod()
...
return new ConcreteProduct
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Product (Document) â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼;
â□‘ ConcreteProduct (MyDocument) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Product;
â□‘ Creator (Application) â€“ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Product.
Creator Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConcreteProduct;
â€“ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Product.
â□‘ ConcreteCreator (MyApplication) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

â€“ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¡oncreteProduct.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Â«Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑÂ» Ð½Ð° ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ‚Ð°.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ
‰Ð¸ÐºÐ° Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð² ÐºÐ¾Ð´ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹.
ÐšÐ¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Product, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ
Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Factory Method
114 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ¾Ñ‚ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Creator Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ConcreteProduct. ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ð°Ð½Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸
ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ñ‚Ð°Ðº Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Creator, Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ðµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð Ð²Ð¾Ñ‚ ÐµÑ‰Ðµ Ð´Ð²Ð° Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´:
â‘ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸-Ð·Ð°Ñ†ÐµÐ¿ÐºÐ¸ (hooks). Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±
ÐºÐ¸Ð¼ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ðµ. Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚,
Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸-Ð·Ð°Ñ†ÐµÐ¿ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Document Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ CreateFileDialog, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð
´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð°
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð
´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð² ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ñ„Ð°Ð±
Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð½Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼,
Ð° ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ;
â‘ ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸. Ð’
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ð»Ð¸
Ð´Ð¾ ÑÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€, Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼. ÐÐ¾ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾
Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾: ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾
Ð´Ñ‹, Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².

ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚ Ð²
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ
ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ, Ð½Ðµ
ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‰ÐµÐ¼ÑƒÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾.
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾: Ñ€Ð°ÑÑ‚ÑÐ³Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð
´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ñ‹ÑˆÐ¸.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ â€“ Ð½Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ð¾. Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼ ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ð¹. ÐÐ¾ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¼Ð°
Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñƒ, Ð½Ðµ
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚. Ðš Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹ Ð²ÐµÐ´ÑƒÑ‚ ÑÐµÐ±Ñ
Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð°
Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð¼Ð¸. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€Ð°ÑÑ‚ÑÐ³Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ·ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº Ð¸Ð·Ð¼Ðµ
Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸, Ð°
Ñ€Ð°ÑÑ‚ÑÐ³Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° â€“ Ðº Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð¼ÐµÐ¶ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð²Ð°Ð»Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑÑ… Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ñ
Ñ‚Ð¾Ñ€ Manipulator, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‚Ðµ
ÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ. Ð£ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€ Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ñ‹, ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Manipulator. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð°ÑÑÑ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Manipulator
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð° (Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾)
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Figure.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ Figure Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð
´ CreateManipulator, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ðµ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ñ
Ñ‚Ð¾Ñ€. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Figure Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ð» Ð¿Ð¾Ð´
Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Manipulator. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾
ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Figure Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ CreateManipulator Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Manipulator Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Figure Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
115
ÑÑ‚Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ. Ð¢Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ñƒ, Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð² ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸.
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð
´ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÑÐ²ÑÐ·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÐµÐ¸Ð¼Ð¸
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑÐ¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÑÐ¿Ð¾
ÑÐ¾Ð±Ð½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ
‰Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°

Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´:
â‘ Ð´Ð²Ðµ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°.
Ð’Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Creator ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸ Ð½Ðµ ÑÐ¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°. Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ: Creator â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°. Ð ÐµÐ´ÐºÐ¾,
Ð½Ð¾ Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ,
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ;
Ð’ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð¿Ð¾
ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð½Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚. ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°, ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ Ñ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚
Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹. Ð’Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Creator Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ñ„Ð°Ð±
Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð´Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸. Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾: Â«Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³
Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¸Ñ… ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÑÂ». Ð¡Ð¾Ð±Ð»ÑŽÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ÑÐ¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼;
â‘ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹.
ÐÑ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð’ÑÐµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°, Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Product.
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Application Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð’Ñ‹ Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ CreateDocument Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ
ÐµÑ‚, Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ.
Figure
CreateManipulator()
...
TextFigure
CreateManipulator()
...
LineFigure
CreateManipulator()
...
Client Manipulator
DownClick()
Drag()
UpClick()
TextManipulator
DownClick()
Drag()

UpClick()
LineManipulator
DownClick()
Drag()
UpClick()
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Factory Method
116 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð’ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐµ Unidraw Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ…
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² [VL90] Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚
ÑÑ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð° Ð´Ð¸ÑÐºÐµ.
Unidraw Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Creator Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ Create, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾
Ð¼Ñƒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹,
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Unidraw
ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ð° Ð´Ð¸ÑÐºÐµ, Ð¾Ð½
ÑÐ½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð·Ð°Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ
Ñ€Ð°. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÑÐ½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð² Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Create, Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ ÐµÐ¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€. Create Ð¸Ñ‰ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÑÐ¾
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
Ð˜ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Create Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Read ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ Ð´Ð¸ÑÐºÐ° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°.
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð² Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð²Ð¸Ð´ (Ð·Ð´ÐµÑÑŒ MyProduct Ð¸ YourProduct â€“ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Product):

```
class Creator {
public:
virtual Product* Create(ProductId);
};
Product* Creator::Create (ProductId id) {
if (id == MINE) return new MyProduct;
if (id == YOURS) return new YourProduct;
// Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²...
return 0;
}
```

Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸
Ð¸Ð·Ð±Ð¸
Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¸Ð»Ð¸
Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.
Ð Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ MyCreator Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ MyProduct

Ð¸ YourProduct Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° TheirProduct:

```
Product* MyCreator::Create (ProductId id) {
if (id == YOURS) return new MyProduct;
if (id == MINE) return new YourProduct;
// N.B.: YOURS Ð¸ MINE Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
if (id == THEIRS) return new TheirProduct;
return Creator::Create(id); // Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
// Ð½Ðµ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ
}
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Create Ñ€Ð¾
Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. Ð¢Ð°Ðº Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÑƒ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ MyCreator::Create
117
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ YOURS, MINE Ð¸
THEIRS Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÑÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ MyCreator
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ;
â‘ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹. Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚, ÑÐ¾Ð±
ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¸
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½ÑŽÐ°Ð½ÑÑ‹.
Ð¢Ð°Ðº, Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð½Ð° Smalltalk Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°
Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Creator Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°, Ð° ConcreteCreator Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸
Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·ÐºÐ° Ðº Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° ConcreteProduct Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ ÐµÑ‰Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ.
Ð’ Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð° Document Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk Ð
´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð´ documentClass Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Application. Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Document Ð´Ð»Ñ
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸Ñ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° documentClass Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ MyApplication
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
MyDocument. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Application Ð¼Ñ‹
Ð¸Ð¼ÐµÐµÐ¼

```
clientMethod
document := self documentClass new.
documentClass
self subclassResponsibility
```

Ð° Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ MyApplication â€“

```
documentClass
^ MyDocument
```

Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ MyDocument, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Application.
Ð•Ñ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´, Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼

Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼, Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Application. Ð’
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Application.

Ð’ C++ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, Ð° Ñ‡Ð°Ñ□
Ñ‚Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸.

Ð□ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐ¹ Ð¸ Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Creator: Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ„Ð°Ð±
Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ
ConcreteCreator ÐµÑ‰Ðµ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½.

ÐžÐ±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñƒ. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚,
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚
ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÑƒÐ»ÐµÐ¼. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚, Ð½Ð¾ Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð½ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚. ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±
Ð½ÑƒÑŽ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÑƒ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. Ð’ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□:

```
class Creator {
public:
Product* GetProduct();
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Factory Method

118 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

```
protected:
virtual Product* CreateProduct();
private:
Product* _product;
};
Product* Creator::GetProduct () {
if (_product == 0) {
_product = CreateProduct();
}
return _product;
}
```

â□‘ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ð², Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹. Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ð´Ð¾
Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð° Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹-Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹. Ð’ C++ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·
Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ð² ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Creator, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Product:

```
class Creator {
public:
virtual Product* CreateProduct() = 0;
};
template <class TheProduct>
class StandardCreator: public Creator {
public:
```

```
virtual Product* CreateProduct();
};
template <class TheProduct>
Product* StandardCreator<TheProduct>::CreateProduct () {
return new TheProduct;
}
```

Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°, Ð¿Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Creator Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□:

```
class MyProduct : public Product {
public:
MyProduct();
// ...
};
StandardCreator<MyProduct> myCreator;
```

â□‘ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð± Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸. Ð□Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°
ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð± Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÐµÑ□ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□ MacApp Ð½Ð°
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Macintosh [App89] Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð²
Ð²Ð¸
Ð´Ðµ Class* DoMakeClass(), Ð³Ð´Ðµ Class â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ‚Ð°.

119

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ CreateMaze Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚. ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð· Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□ Ð½ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾
Â«Ð·Ð°ÑˆÐ¸Ñ‚Ñ‹Â» Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐœÑ‹ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ‚
Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼.
Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð²
Ð¸Ð³Ñ€Ðµ MazeGame Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½:

```
class MazeGame {
public:
Maze* CreateMaze();
// Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹:
virtual Maze* MakeMaze() const
{ return new Maze; }
virtual Room* MakeRoom(int n) const
{ return new Room(n); }
virtual Wall* MakeWall() const
{ return new Wall; }
virtual Door* MakeDoor(Room* r1, Room* r2) const
{ return new Door(r1, r2); }
};
```

ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□
MazeGame Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□
Ñ‚ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹, Ð
´Ð²ÐµÑ€Ð¸ Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñ‹.

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
CreateMaze Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ…

Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð²:

```
Maze* MazeGame::CreateMaze () {
Maze* aMaze = MakeMaze();
Room* r1 = MakeRoom(1);
Room* r2 = MakeRoom(2);
Door* theDoor = MakeDoor(r1, r2);
aMaze->AddRoom(r1);
aMaze->AddRoom(r2);
r1->SetSide(North, MakeWall());
r1->SetSide(East, theDoor);
r1->SetSide(South, MakeWall());
r1->SetSide(West, MakeWall());
r2->SetSide(North, MakeWall());
r2->SetSide(East, MakeWall());
r2->SetSide(South, MakeWall());
r2->SetSide(West, theDoor);
```

```
return aMaze;
}
```

Ð’ Ð¸Ð³Ñ€Ð°Ñ… Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ MazeGame Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…
Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð², Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ð¸Ð³Ñ€Ðµ
BombedMazeGame Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹ Room Ð¸ Wall Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñƒ Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐ½Ñƒ Ñ□ Ð·Ð°Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð±Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð¹:

```
class BombedMazeGame : public MazeGame {
public:
BombedMazeGame();
virtual Wall* MakeWall() const
{ return new BombedWall; }
virtual Room* MakeRoom(int n) const
{ return new RoomWithABomb(n); }
};
```

Ð□ Ð² Ð¸Ð³Ñ€Ðµ EnchantedMazeGame Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹:

```
class EnchantedMazeGame : public MazeGame {
public:
EnchantedMazeGame();
virtual Room* MakeRoom(int n) const
{ return new EnchantedRoom(n, CastSpell()); }
virtual Door* MakeDoor(Room* r1, Room* r2) const
{ return new DoorNeedingSpell(r1, r2); }
protected:
Spell* CastSpell() const;
};
```

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð² Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ð¸Ð»Ð¸Ð¸
Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚Ðµ
ÐºÐ°Ñ… Ð¸ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°Ñ…. Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ MacApp Ð¸ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ ET++
[WGM88]. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ□ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ñ□Ñ‚Ð¾

Ñ€Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¸Ð· ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð° Unidraw.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ View Ð² Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€
Ð¸Ð· Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Smalltalk80 Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð´ defaultController, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€, Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚,
ÐºÐ°Ðº Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ [Par90]. Ð□Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ View
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½
Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€Ð° Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
defaultControllerClass, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°
ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚,
defaultController. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼,
Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
defaultControllerClass, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ….
Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° parserClass, Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ
Ð²Ð·Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· Smalltalk80, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Behavior (Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
121
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹).
ÐžÐ½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ðµ
Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ□Ñ…
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ SQLParser Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ SQL. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Behavior
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ parserClass Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Smalltalk
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Parser. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¶Ðµ,
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ SQL, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ (ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°) Ð¸ Ð²Ð¾
Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ SQLParser.
Ð¡Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Orbix ORB Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ IONA Technologies [ION94]
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ñ„Ð°Ð±
Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ
‰Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ (Ñ□Ð¼. Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚
Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ) Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. Ð¤Ð°Ð±
Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð±ÐµÐ· Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð°
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÑ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ðµ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â» Ð¸Ð·
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑ□Ñ‚Ñ€Ð¸
Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð².
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ NewDocument â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Creator. ÐžÐ´
Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ð¼ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Initialize Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Product.

Creator Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚, Initialize Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Prototype
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð—Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°
ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ
Ð±Ñ‹ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ°Ñ€
ÐºÐ°Ñ□Ð° Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¸ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ
‰Ð¸Ñ…
Ð½Ð¾Ñ‚Ñ‹, Ð¿Ð°ÑƒÐ·Ñ‹ Ð¸ Ð½Ð¾Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½. Ð’ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ð°
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²
Ð¿Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÐ°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð°, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿Ñƒ
Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð¢Ð°Ðº, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ
‰ÐµÐ»ÐºÐ½ÑƒÐ², Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐºÑƒ Ñ‡ÐµÑ‚Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð» Ð±Ñ‹ ÐµÐµ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑƒÑ€Ñƒ.
Ð˜Ð»Ð¸, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ñ□Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ð» Ð±Ñ‹ Ð½Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ðµ Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ… Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð½Ð¸Ð·,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾Ñ‚Ñƒ.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Graphic Ð´Ð»Ñ□
Ð³Ñ€Ð°
Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Ð½Ð¾Ñ‚ Ð¸ Ð½Ð¾Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð², Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Prototype
122 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Tool Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð²
Ð¿Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ðµ. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ GraphicTool Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ð³Ñ€Ð°
Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¸Ñ… Ð² Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚.
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ GraphicTool Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÑƒÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð½Ð¾Ñ‚ Ð¸ Ð½Ð¾Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ GraphicTool Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ñƒ. Ð-
Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼,
ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ…
Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð²
Ð¿Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñƒ
Ñ€Ñƒ. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ GraphicTool Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹
ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹
Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□

Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚ÐµÐ¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚. ÐœÑ‹ Ð·Ð½Ð°ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ð¹
Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ. Ð’Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐµÑŽ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð² GraphicTool
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Graphic, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ GraphicTool ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾
Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÑ Ð¸Ð»Ð¸ Â«ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑÂ» ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Graphic. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð¼Ñ‹
Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼. GraphicTool
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²ÑÐµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Graphic
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Clone, Ñ‚Ð¾ GraphicTool
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð²Ð¸Ð´
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð˜Ñ‚Ð°Ðº, Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ñƒ
Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° GraphicTool, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼. Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ð¹
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ GraphicTool Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ñƒ
Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ ÐºÐ»Ð¾Ð½ Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑƒÑ€Ñƒ.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐµÑ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ ÑÐ¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð”Ð»Ñ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð½Ð¾Ñ‚ Ñƒ Ð½Ð°Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð½Ð¾, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ðµ. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¶Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ€Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð¸ Ð´Ð»Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑÐ¼Ð¸ Ð·Ð²ÑƒÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð˜Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð»Ñ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ð½Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° GraphicTool, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ MusicalNote Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¹ Ð½Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¹. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ.
Ð—Ð°Ð¾Ð´Ð½Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð
´Ð° Ð½Ð¾Ñ‚ Ð² Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€.
Tool
Manipulate()
GraphicTool
Manipulate()
RotateTool
Manipulate()
Graphic
Draw(Position)
Clone()
WholeNote
Draw(Position)
Clone()
HalfNote
Draw(Position)

Clone()
Staff
Draw(Position)
Clone()
MusicalNote
p = prototype>Clone()
while (Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ‚Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‚ Ð¼Ñ‹ÑˆÑŒ) {
p>Draw(new position)
}
Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ p Ð² Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½Ð¾Ðº Ð’ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ñ□
prototype
Ð’ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ñ□
123
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð² Ð½ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹:
â□‘ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¸;
â□‘ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ðº, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»
Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²;
â□‘ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹. ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ÑƒÐ
´Ð¾Ð±Ð½ÐµÐµ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽ
Ñ‰ÐµÐµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ…, Ð°
Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð·
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð²Ñ€ÑƒÑ‡Ð½ÑƒÑŽ Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Client
Operation()
Prototype
Clone()
ConcretePrototype1
Clone()
Ð’ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ñ□
ConcretePrototype2
Clone()
Ð’ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ñ□
p = prototype>Clone()
prototype
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Prototype (Graphic) â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ñ□;
â□‘ ConcretePrototype (Staff â€“ Ð½Ð¾Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½, WholeNote â€“
Ñ†ÐµÐ»Ð°Ñ□ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°,
HalfNote â€“ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□ÐµÐ±Ñ□;
â□‘ Client (GraphicTool) â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ□Ñ□ÑŒ Ðº
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□ÐµÐ±Ñ□.

ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð» ÑÐ²Ð¾ÑŽ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð£ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ñ‚Ðµ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñƒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð»Ñ: Ð¾Ð½ ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð², ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°Ñ Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð²ÑÐµ ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ð°Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð±ÐµÐ· Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Prototype
124 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
1 Ð”Ð»Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.
ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿:
â‘ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚,
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð²
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ðµ-Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ. Ð-
Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾ ÑÑ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ
´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽ
Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¸Ð±Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÑ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ;
â‘ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¸Ñ
Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°
ÑÑ‡ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² â€“ Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, â€“ Ð° Ð½Ðµ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐŸÐ¾ ÑÑƒÑ‚Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°,
Ð²Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑ ÑƒÐ¶Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¸ Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑ Ð¸Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»ÑÑ€Ñ‹ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ, Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑ ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ.
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð¤Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ·ÐºÐ¾ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼
Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° GraphicTool ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð±ÐµÑÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ðµ Ð¼Ñƒ
Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²;
â‘ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ

Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð· ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸
Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð»Ð°Ñ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ
Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ…ÐµÐ¼.1 Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ð´Ð»Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñ‹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. ÐœÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²
Ð»Ñ□ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð² Ð¿Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ñƒ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñ‹. ÐŸÑ€Ð¸
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñƒ, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Clone ÐºÐ°Ðº Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾ÐºÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñ‹ Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹
Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²;
â□‘ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚,
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Creator, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, Ð° Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Creator Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚
Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ÐµÐ½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð¹. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
ÐºÐ°Ñ□Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° C++, Ð³Ð´Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ°Ðº Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…
Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Smalltalk Ð¸ Objective C Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð²Ñ‹Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°ÑŽÑ‚ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹;
â□‘ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸. Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ð¿Ð¾
Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹
Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° C++.
125
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹
Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð°, Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð° Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð² Ð¼Ð¾
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¸ Ð¸
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð² Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² (Ñ□Ð¼.
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â»). Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñƒ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ
Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½Ðµ

Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹. ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ET++ [WGM88] Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñƒ.
ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Prototype Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Clone, Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð°Ð»ÐµÐºÐ¾ Ð½Ðµ
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Clone, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°
ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚. ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚, Ð¸ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·ÐµÐ½ Ð² Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ C++,
Ð³Ð´Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð° Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ
Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð²Ñ□Ðµ. ÐœÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð
´Ð»Ñ□
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð², ÐºÐ°Ðº Smalltalk Ð¸Ð»Ð¸ Objective C, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº ÑƒÐ¶Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□ÐºÐ²Ð¸
Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ (Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ â€“
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□) Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð²
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾
Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¸, Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ñ…, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Self [US87], Ð³Ð´Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°
Ð½Ð¸Ðµ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°, Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½.
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ
‰Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²:
â□‘ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð².
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð½Ðµ
Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸),
Ð²ÐµÐ´Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð².
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð½Ðµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð° Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¸Ð· Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€Ð°. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¸Ð· Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€
Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð².
Ð”Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð»Ð¸Ñ‰Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°
ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ñƒ. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐšÐ»Ð¸
ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Â«Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÂ» Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□,

а значит, расширять систему и вести контроль над ее состоянием без написания кода;

❑ реализация операции Clone. Самая трудная часть паттерна прототип – правильная реализация операции Clone. Особенно сложно это в случае, когда в структуре объекта есть круговые ссылки.

В большинстве языков имеется некоторая поддержка для клонирования объектов. Например, Smalltalk предоставляет реализацию копирования, которую все подклассы наследуют от класса Object. В C++ есть копирующий конструктор. Но эти средства не решают проблему «глубокого и поверхностного копирования» [GR83]. Суть ее в следующем: должны ли при клонировании объекта клонироваться также и его переменные экземпляра или клон просто разделяет, с оригиналом эти переменные?

Поверхностное копирование просто, и часто его бывает достаточно. Именно такую возможность и предоставляет, по умолчанию Smalltalk. В C++ копирующий конструктор по умолчанию выполняет почленное копирование, то есть указатели разделяются копией и оригиналом. Но для клонирования прототипов со сложной структурой обычно необходимо глубокое копирование, поскольку клон и оригинал должны быть независимы. Поэтому нужно гарантировать, что компоненты клона являются клонами компонентов прототипа. При клонировании вам приходится решать, что именно может разделяться и может ли вообще.

Если объекты в системе предоставляют операции Save (сохранить) и Load (загрузить), то разрешается воспользоваться ими для реализации операции Clone по умолчанию, просто сохранив и сразу же загрузив объект. Операция Save сохраняет объект в буфере памяти, а Load создает дубликат, реконструируя объект из буфера;

❑ инициализация клонов. Хотя некоторым клиентам вполне достаточно клона как такового, другим нужно инициализировать его внутреннее состояние полностью или частично. Обычно передать начальные значения операции

Clone Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ñ… Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð². Ð”Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð² Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚.
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð° Clone Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð² Ð¼ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚,
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°
ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ‚ÐºÐ¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾,
Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Initialize (Ñ□Ð¼. Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â»), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½
Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð°. Ð‘ÑƒÐ´ÑŒÑ‚Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Clone Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚,
Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾ÐºÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ: ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð
´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ (Ñ□Ð²Ð½Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚
Ñ€Ð¸ Initialize) Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MazePrototypeFactory
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° MazeFactory.
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð
´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð´Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ‚ÐµÐ½ Ð¸Ð»Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚.
MazePrototypeFactory Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ MazeFactory
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹:

```
class MazePrototypeFactory : public MazeFactory {
public:
MazePrototypeFactory(Maze*, Wall*, Room*, Door*);
virtual Maze* MakeMaze() const;
virtual Room* MakeRoom(int) const;
127
virtual Wall* MakeWall() const;
virtual Door* MakeDoor(Room*, Room*) const;
private:
Maze* _prototypeMaze;
Room* _prototypeRoom;
Wall* _prototypeWall;
Door* _prototypeDoor;
};
```

Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹:

```
MazePrototypeFactory::MazePrototypeFactory (
Maze* m, Wall* w, Room* r, Door* d
) {
_prototypeMaze = m;
_prototypeWall = w;
_prototypeRoom = r;
_prototypeDoor = d;
}
```

Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚ÐµÐ½, ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚, Ð¸ Ð´Ð²ÐµÑ€ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°: ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿. Ð’Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ MakeWall Ð¸ MakeDoor:

```
Wall* MazePrototypeFactory::MakeWall () const {
return _prototypeWall->Clone();
}
Door* MazePrototypeFactory::MakeDoor (Room* r1, Room *r2) const {
Door* door = _prototypeDoor->Clone();
door->Initialize(r1, r2);
return door;
}
```

ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ MazePrototypeFactory Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²:

```
MazeGame game;
MazePrototypeFactory simpleMazeFactory(
new Maze, new Wall, new Room, new Door
);
Maze* maze = game.CreateMaze(simpleMazeFactory);
```

Ð”Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ MazePrototypeFactory Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð². Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚ Ñ Ð´Ð²ÐµÑ€ÑŒÑŽ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° BombedDoor Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° RoomWithABomb:

```
MazePrototypeFactory bombedMazeFactory(
new Maze, new BombedWall,
new RoomWithABomb, new Door
);
```

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Wall, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Clone. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñƒ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ. ÐœÑ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð¼ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Door Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Initialize, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð°.

Ð¡Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Door Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€. 91:

```
class Door : public MapSite {
public:
Door();
Door(const Door&);
virtual void Initialize(Room*, Room*);
virtual Door* Clone() const;
virtual void Enter();
Room* OtherSideFrom(Room*);
private:
Room* _room1;
Room* _room2;
};
Door::Door (const Door& other) {
_room1 = other._room1;
_room2 = other._room2;
}
void Door::Initialize (Room* r1, Room* r2) {
_room1 = r1;
_room2 = r2;
}
Door* Door::Clone () const {
return new Door(*this);
}
```

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ BombedWall Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Clone Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€:

```
class BombedWall : public Wall {
public:
BombedWall();
BombedWall(const BombedWall&);
virtual Wall* Clone() const;
bool HasBomb();
private:
bool _bomb;
};
```

129

```
BombedWall::BombedWall (const BombedWall& other) : Wall(other) {
_bomb = other._bomb;
}
Wall* BombedWall::Clone () const {
return new BombedWall(*this);
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ BombedWall::Clone Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Wall*, Ð° ÐµÐµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ â€“ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ BombedWall*. ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼ Clone Ð² Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼, ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Clone, Ðº Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ.

Ð’ Smalltalk Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÑƒÐ½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Object, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° MapSite. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹ MazeFactory Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð². Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ñ‚Ñƒ Ð¿Ð¾ ÐµÐµ Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ñƒ #room.

Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ MazeFactory ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ, Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹. Ð•Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ make: Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°Ðº:

```
make: partName
```

```
^ (partCatalog at: partName) copy
```

Ð˜Ð¼ÐµÑ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ MazeFactory Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°:

```
CreateMaze
on: (MazeFactory new
with: Door new named: #door;
with: Wall new named: #wall;
with: Room new named: #room;
yourself)
```

Ð³Ð´Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð° on: Ð´Ð»Ñ CreateMaze Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´

```
on: aFactory
| room1 room2 |
room1 := (aFactory make: #room) location: 1@1.
room2 := (aFactory make: #room) location: 2@1.
door := (aFactory make: #door) from: room1 to: room2.
room1
atSide: #north put: (aFactory make: #wall);
atSide: #east put: door;
atSide: #south put: (aFactory make: #wall);
atSide: #west put: (aFactory make: #wall).
room2
atSide: #north put: (aFactory make: #wall);
atSide: #east put: (aFactory make: #wall);
atSide: #south put: (aFactory make: #wall);
atSide: #west put: door.
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Prototype

130 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

```
^ Maze new
addRoom: room1;
addRoom: room2;
yourself
```

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ

Ð‘Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð±Ñ‹Ð» Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð² Ñ Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Sketchpad Ð˜Ð²Ð°Ð½Ð° Ð¡Ð°Ð·ÐµÑ€Ð»ÐµÐ½Ð´Ð° (Ivan Sutherland) [Sut63]. ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ñ Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Thing Lab, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ñ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ð¾Ñ Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ Ñ‚Ð¸Ð² Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² [Bor81]. Ð Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð“Ð¾Ð»Ð´Ð±ÐµÑ€Ð³ Ð¸ Ð”Ð°Ð²Ð¸Ð´ Ð Ð¾Ð±Ñ Ð¾Ð½ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ [GR83], Ð½Ð¾ Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼Ñ ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½ [Cop92] Ñ€Ð°Ñ Ñ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ ÑˆÐ¸Ñ€Ðµ. ÐžÐ½ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ Ð²Ñ Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ñ‹ Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐ° C++ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð¸ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð².

Etgdb â€“ Ñ Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸Ðº Ð½Ð° Ð±Ð°Ð·Ðµ ET++, Ð³Ð´Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð²Ð¸Ð´Ð°

pointandclick (ÑƒÐºÐ°Ð¶Ð¸ Ð¸ Ñ‰ÐµÐ»ÐºÐ½Ð¸) Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð². Ð”Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
DebuggerAdaptor. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, GdbAdaptor
Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ etgdb Ð½Ð° Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ GNU
gdb, Ð° SunDbxAdaptor â€“ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´
Ñ‡Ð¸Ðº dbx ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Sun. Ð□Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
DebuggerAdaptor Ð½Ðµ Â«Ð·Ð°ÑˆÐ¸Ñ‚Â» Ð² etgdb.
Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð°
Ð¸Ð· Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹, Ð¸Ñ‰ÐµÑ‚ Ð² Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼, Ð°
Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚. Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº etgdb
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð² Ñ□Ð´Ñ€Ð¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ DebuggerAdaptor, Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾
Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ°.
Ð‘Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð¾Ð² Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Mode Composer Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾
ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ [Sha90]. Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Mode
Composer Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹
Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð²
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÑƒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð²Ð°
Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¼ÑƒÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð
´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð°, Ð¾Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð° ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Unidraw [VL90].
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¸
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑƒÑ€ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð□Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾.
Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚, Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð’ Ñ‚ÐµÑ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…, Ð³Ð´Ðµ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°
Ñ‚Ð¾Ñ€, Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¸Ð·
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Singleton
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
131
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð“Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€, Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð”Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð» Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□
Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð², Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ½ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□Ð¿ÑƒÐ»ÐµÑ€. Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ð¸ ÐµÐ
´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€. Ð’ Ñ†Ð¸Ñ„

Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ñ„Ð¸Ð»ÑŒÑ‚Ñ€Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ñ†Ð¸Ñ„Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
(ÐÐ¦ÐŸ). Ð‘ÑƒÑ…Ð³Ð°Ð»Ñ‚ÐµÑ€ÑÐºÐ°Ñ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°
Ð¾Ð±ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸ÑŽ.
ÐšÐ°Ðº Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐµÑÑ‚ÑŒ ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð¸ Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ ÑÐº
Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½? Ð“Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð·Ð°
Ð¿Ñ€ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð²
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°Ñ….
Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ ÑÐ°Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð², Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð½Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸ Ð¾Ð½ Ð¶Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñƒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â‘ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ð¹
Ð²ÑÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼;
â‘ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÐ¾Ð², Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ Ð±ÐµÐ· Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Singleton
static Instance()
SingletonOperation()
GetSingletonData()
static uniqueInstance
singletonData
return uniqueInstance
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Singleton â€“ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Instance, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñƒ. Instance
â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ñ‚Ð¾
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ Smalltalk Ð¸
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ°Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÑ‡Ð»ÐµÐ½
Ð² C++;
â€“ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð° ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐº
Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Singleton
132 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Singleton Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Instance.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð°:

â‘ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñƒ. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Singleton Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€, Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ;
â‘ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° â€“ ÑˆÐ°Ð³ Ð²Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿Ð¾ ÑÑ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ Ð³Ð»Ð¾
Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐžÐ½
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°ÑÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ð°
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ÑÑ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»ÑÑ€Ñ‹;
â‘ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°ÐµÑ‚ ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐžÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Singleton Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ ÑÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ;
â‘ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ð°Ð¼
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¼Ðµ
Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Singleton. Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‡Ð¸Ñ
Ð»Ð¾Ð¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð², Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸. Ð˜Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð´Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Singleton;
â‘ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ°Ñ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ â€“ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ
ÐºÐ¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð² C++ Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð²
Smalltalk. ÐÐ¾ Ð¾Ð±Ð° ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð°
Ð¿Ñ€ÐµÐ¿ÑÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð² C++ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ñ… Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ….
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð½Ð°Ð
´Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹:
â‘ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½
Ñ‚Ð°Ðº,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, â€“ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¹, Ð½Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ ÑƒÐ´Ð°ÑÑ‚ÑÑ. Ð§Ð°Ñ‰Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾

Ð¿Ñ€Ñ□Ñ‡ÑƒÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹,
Ð·Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° (Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°.
Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹, Ð³Ð´Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€, Ð¸ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐµÐµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð¼Ð½ÐµÐ²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼.
Ð’ C++ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°
Ð½Ð° Instance ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Singleton. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ°Ñ□
133
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□Ñ‡Ð»ÐµÐ½ _instance, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Singleton Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
class Singleton {
public:
static Singleton* Instance();
protected:
Singleton();
private:
static Singleton* _instance;
};
```

Ð□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð°:

```
Singleton* Singleton::_instance = 0;
Singleton* Singleton::Instance () {
if (_instance == 0) {
_instance = new Singleton;
}
return _instance;
}
```

ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
Ñ‡Ð»ÐµÐ½ Instance. ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ _instance
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÑƒÐ»ÐµÐ¼, Ð° Ñ□Ñ‚Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ñ‡Ð»ÐµÐ½ Instance Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑ□
ÐµÐµ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¾Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ 0. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
Instance Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ: Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ ÐµÐ¹ Ð·Ð½Ð°
Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð½Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¿Ð»Ð¾Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹
Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Singleton
Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±
ÐºÑƒ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸. ÐÑ‚Ð¾ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€.

Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ _instance â€“ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Singleton, Ñ‚Ð¾
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ñ‡Ð»ÐµÐ½ Instance Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð°
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼
Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â».
Ðž Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² C++ Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾. Ð□Ðµ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°
ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ°Ðº Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð½Ð°
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð¢Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ‹:
â€“ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°;
â€“ Ñƒ Ð½Ð°Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð»ÑŽ
Ð±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚,
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ, Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹;
â€“ Ð² Ð¡++ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ†
Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ [ES90]. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Singleton
134 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¾Ð½Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ, Ñ‚Ð¾ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ.
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ (Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¸ Ð½Ðµ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ñ□ÐµÑ€ÑŒÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¹)
Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…/Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐµÐº, Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð° Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ.
Ð’ Smalltalk Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□
ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Singleton. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»Ñ□Ñ€Ð°, Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ new.
ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ð´Ð²Ð° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° (Ð² Ð½Ð¸Ñ… SoleInstance â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ð¸Ð³Ð´Ðµ Ð½Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□):

```
new
self error: 'Ð½Ðµ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,'
default
SoleInstance isNil ifTrue: [SoleInstance := super new].
^ SoleInstance
```

â□‘ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Singleton. ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€. ÐŸÐ¾ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□, Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□Ñ□Ñ□ Ð½Ð°

Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Instance
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Singleton. Ð’ Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â» Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ°Ðº
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÑƒ Ñ□ Ð¿Ð¾
Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹.
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Singleton â€“
Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Instance Ð¸Ð· Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, MazeFactory) Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð½Ð° C++ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸
Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ (Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð¼,
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ), Ð½Ð¾
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½Ðµ
Ð¼Ñƒ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚.
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸, Ð·Ð°
Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÐ½Ñƒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½Ð¾
Ð²Ñ□Ðµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Singleton Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾ Â«Ð·Ð°
ÑˆÐ¸Ñ‚Ñ‹Ð¼Â» Ð² ÐºÐ¾Ð´. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð½Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚,
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¸.
Ð•Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐµÐº. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Singleton Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Instance, Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ð² Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²Ñ□ÐµÐ¼
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€Ðµ.
Ð ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€ Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°Ð¼
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Instance
Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°, Ð¾Ð½Ð°
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ñƒ Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€Ð° Ð¿Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸. Ð□Ð°Ñ‡Ð¸
Ð½Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸, Ð¸,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°
ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Instance Ð¾Ñ‚
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ» Ð²Ñ□Ðµ
135
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ Singleton.
Ð□ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÑ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Singleton Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□ Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¼:

```
class Singleton {
public:
static void Register(const char* name, Singleton*);
static Singleton* Instance();
protected:
static Singleton* Lookup(const char* name);
private:
static Singleton* _instance;
static List<NameSingletonPair>* _registry;
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Register Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Singleton Ð¿Ð¾Ð´ ÑƒÐºÐ°
Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐµÑ□Ñ‚Ñ€, Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ñ□Ð¿Ð¸
Ñ□Ð¾Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² NameSingletonPair. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼Ñ□
Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Lookup Ð¸Ñ‰ÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ
Ð¿Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð¼Ñ□ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹:

```
Singleton* Singleton::Instance () {
if (_instance == 0) {
const char* singletonName = getenv("SINGLETON");
// Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¸
// Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
_instance = Lookup(singletonName);
// Lookup Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ 0, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½
}
return _instance;
}
```

Ð’ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Singleton
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□? ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ â€“ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MySingleton Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°Ðº:

```
MySingleton::MySingleton() {
// ...
Singleton::Register("MySingleton", this);
}
```

Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð½, Ð¿Ð¾ÐºÐ° ÐºÑ‚Ð¾Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð½Ð¾ Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¸ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ! Ð’ C++ ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ□Ðº
Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° MySingleton. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒ

```
static MySingleton theSingleton;
```

Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð», Ð³Ð´Ðµ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ MySingleton.
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Singleton Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸. Ð•Ð³Ð¾ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÑƒÐ¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¸Ð·
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Singleton
136 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐŸÐ¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´, Ñ□Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□
Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¿Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ‚ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº: Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Singleton, Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð±Ñƒ
Ð´ÑƒÑ‚ Ð·Ð°Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
MazeFactory Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð»Ð°Ð±Ð¸
Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€. 99. MazeFactory Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. Ð’ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ BombedWall, Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Wall.
Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Maze
Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ, Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ¼ Ð»ÑŽÐ±ÑƒÑŽ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð°. Ð¢ÑƒÑ‚Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒ. Ð¡Ð´ÐµÐ»Ð°Ð² Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ
MazeFactory Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹, Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚, Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ□ Ðº Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼.
Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚,
MazeFactory. (Ð§ÑƒÑ‚ÑŒ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½
Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´.) Ð’ C++ Ð´Ð»Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ Ð² Ð¾Ð
´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ, Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MazeFactory
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Instance Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ‡Ð»ÐµÐ½ _instance, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð±Ñƒ
Ð´ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€.
Ð□ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸
Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾
Ð³Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€:

```
class MazeFactory {
public:
static MazeFactory* Instance();
// Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
protected:
MazeFactory();
private:
static MazeFactory* _instance;
};
```

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð°:

```
MazeFactory* MazeFactory::_instance = 0;
MazeFactory* MazeFactory::Instance () {
if (_instance == 0) {
_instance = new MazeFactory;
}
return _instance;
}
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñƒ
MazeFactory ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð’Ð¸Ð´
Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‚Ð° Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾
Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð¼
ÐºÐ¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹

Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ MazeFactory Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹. Ð›ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Instance,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð° ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ñƒ
ÐµÑ‚ MazeFactory:

```
MazeFactory* MazeFactory::Instance () {
if (_instance == 0) {
const char* mazeStyle = getenv("MAZESTYLE");
if (strcmp(mazeStyle, "bombed") == 0) {
_instance = new BombedMazeFactory;
} else if (strcmp(mazeStyle, "enchanted") == 0) {
_instance = new EnchantedMazeFactory;
// ... Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
} else { // Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
_instance = new MazeFactory;
}
}
return _instance;
}
```

ÐžÑ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Instance Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð
´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MazeFactory. Ð’ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÑÑ‚Ð¾, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ,
Ð¸ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°, Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ðº, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐµ, Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´
Ñ…Ð¾Ð´ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼.
ÐžÐ´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ â€“ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐµÑÑ‚Ñ€Ð°, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´Ðµ
Ð»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ». ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÑŒ Ð¸ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ
Ð½ÐµÐ¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð² Smalltalk80 [Par90]
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼
ChangeSet. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð½ÐºÐ¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¸Ñ…
Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸. ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð² ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ðµ. Ð£ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð½ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ (Ñ€Ð°Ð·Ð²Ðµ Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼), Ð½Ð¾ Ð¾Ð½
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,
ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€, Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ.
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ InterViews Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð²
[LCI+92] â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð
´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ
Ñ€Ð°Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Session (ÑÐµÑÑÐ¸Ñ) Ð¸ WidgetKit (Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²). ÐšÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Session
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸. ÐžÐ½ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚,

Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ¸ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ñ□ Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ðº Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ðµ
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿Ð»ÐµÑ□Ð¼. WidgetKit â€“
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð². ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ WidgetKit::instance() Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ WidgetKit
Ð½Ð° Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Session. Ð□Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Session Â«Ð²Ñ‹Ñ□Ñ□Ð½Ñ□ÐµÑ‚Â», Ð¿Ð¾Ð´
Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ñ…Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ†Ð²ÐµÑ‚
Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿Ð»ÐµÐ¸, Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Session.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Singleton
138 ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹. Ð¡Ð¼.
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸,
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°.
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð° Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± â€“ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð°, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. ÐžÐ½
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð
´. ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²
Ð½Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°: Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°. Ð˜ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð° Ñ□Ð°Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ.
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð²
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐÑ‚Ð¾ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², ÐºÐ°Ðº Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°,
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿. Ð”Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ‚Ñ€ÐµÑ…
Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Â«Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Â», ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ‚Ñ‹.
Ð’ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚,, Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ□ Ñ□Ð¿Ðµ
Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ñƒ. Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚
Ð¿Ñƒ
Ñ‚ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°. Ð’
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚

Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°.
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿. Ð•ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð²
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ GraphicTool
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð°:
â‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´. Ð
¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÑÐ° Graphic Ð² Ð¿Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½ ÑÐ²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ GraphicTool. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
GraphicTool Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
NewGraphic, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ
ÐµÐ¼Ð°Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼;
â‘ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°. Ð’Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ‚ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
GraphicsFactories, Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Graphic. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚: CircleFactory â€“
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Circle, LineFactory â€“ Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ·ÐºÐ¸ Line Ð¸ Ñ‚.Ð
´. GraphicTool Ð¿Ð°
Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²;
â‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð²
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Graphic Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ðµ
Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Clone, Ð° GraphicTool
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ° Ð³Ñ€Ð°
Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð², Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð·Ð³Ð»ÑÐ´,
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
GraphicTool Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾, Ð° ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹
GraphicTool ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ñ‹. ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²
ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼ Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
GraphicTool, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²ÑÐµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð
´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ‚.
139
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² GraphicsFactory.
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ ÑÐ»Ðµ
Ð´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚,
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° GraphicsFactory: Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐµ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚,
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€ (ÐºÐ°Ðº Ð² Smalltalk Ð¸Ð»Ð¸ Objective C), Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ð¾Ð½Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð° Ð´Ð»Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
ÐžÑ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ†ÐµÐ»ÑÐ¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ° Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´Ð»Ñ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿Ðµ

Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Clone Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Graphics. ÐÑ‚Ð¾ Ñ□Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²,
Ð° Clone Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ â€“ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð° Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Duplicate (Ð
´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ), â€“ Ð° Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð’ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸
Ð¿Ð¾Ð´Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐµ Ð¸ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð° Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ â€“ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² Ñ□Ð¾
Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð
´Ð°Ñ€Ñ‚
Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ð¾ Ð²Ñ€Ñ□Ð´ Ð»Ð¸
ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… (Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸).
ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐµÑ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼Ð¸, Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ‚Ðµ, Ð³Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð½Ð¾ Ð·Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ. Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð·Ð° Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ñƒ
Ð±ÐµÑ€ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼, Ð¾Ð½
Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹. Ð’Ð»Ð°Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹
Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð²Ð°Ð¼Ð¸ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¹ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸ÐµÐ².
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4. Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð’ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð·
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð²
Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸
Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ â€“ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµ
Ð´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² Ð¾Ð´Ð¸Ð½. Ð’
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹
Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹.
ÐžÑ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·ÐµÐ½ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾

Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸
Ð¾Ñ‚ÐµÐº. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° â€“ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° (Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾) Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾, Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼
ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ñ€Ð¾Ð
´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð². ÐÑ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð·Ð°
Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸
Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²
Ð½Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸.
Ð”Ð¾Ð¿Ð¾Ð»
Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð° Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ
´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº.
ÐžÐ½ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²:
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ…. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ñƒ
Ñ€Ñ‹ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð±ÐµÑ€ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð£ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐžÐ½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð
´Ñ□Ñ‰Ðµ
Ð³Ð¾Ñ□Ñ□ Ð² ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ.
Ð˜Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð·Ð°
Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. Ð˜Ð»Ð¸
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ñ□Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¾Ñ‚,
Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾

Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’Ð»Ð°Ð´ÐµÐ»ÑŒÑ†Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ð¾ Ð´Ð²ÑƒÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸
Ð½Ð°Ð¼: Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸
Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†
Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸
ÑÑ…, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÑÐ½Ð¸Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ñ
Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð½Ð° Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð—Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ ÑÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐÐ¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
ÐµÑÐ»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°. Ð£
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹

Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð½ÐµÑ‚. Ð›ÑŽÐ±Ð°Ñ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸. Ð’ Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒÑÑ.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð
´Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÐ»
ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ñ†ÐµÐ»ÑƒÑŽ
Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ. Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚,. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¼Ð¾ÑÑ‚, Ð¾Ñ‚
Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ·Ð°
Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹. ÐÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ Ñ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ
Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. ÐÐ°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÐ½Ð¸ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð½Ð¾
Ð²ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¼Ð°ÑÑˆ
Ñ‚Ð°Ð±Ð°. Ð”Ð²Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð²ÐºÐ»Ð°Ð
´Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹. Ð”Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾Ð»
Ð¶ÐµÐ½ ÑÐ¾Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÐµÐ¼Ñƒ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð¸Ñ.

Ð¡Ð²Ð¾Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ (ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸
Ð²Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°) Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð´Ð¾, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼.
ÐÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ Ð³Ð»Ð°Ð²Ñ‹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Adapter
ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐŸÑ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð²
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°
ÑŽÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ñ Ð½ÐµÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ñ‹
Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð±ÐµÐ· Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð°
Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð°.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Wrapper (Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ‚ÐºÐ°).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸Ð· Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸, ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð½Ðµ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð½Ðµ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ.
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€, Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ (Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¸,
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¸,
Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, Ð¸ Ñ‚.Ð´.) Ð¸ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
ÐºÐ°Ñ€Ñ‚Ð¸Ð½Ð¾Ðº Ð¸ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð°Ð±
ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚

Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼ÑƒÑŽ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ°Ð¼ ÑÐµÐ±Ñ.
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Shape. Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Shape
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²:
LineShape Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ñ‹Ñ…, PolygonShape
Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸ Ñ‚.Ð´.
ÐšÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð³ÐµÐ¾Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ…
Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€, Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ LineShape
Ð¸ PolygonShape, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð·Ð°Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹. ÐÐ¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
TextShape, ÑƒÐ¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, ÑƒÐ¶Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð¶

Ð½ÐµÐµ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð½Ðµ
Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐºÑ€Ð°Ð½ Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€Ð°Ð¼Ð¸. Ð’ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ, Ð²Ð¾Ð·
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ ÑƒÐ¶Ðµ Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ TextView,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚. Ð’ Ð¸Ð
´ÐµÐ°Ð»Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
TextView Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ TextShape, Ð½Ð¾ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ Ð±ÐµÐ· ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð°
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Shape, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
TextView Ð¸ Shape Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾,
Ð½Ð¾ Ð½Ðµ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ.
Ð¢Ð°Ðº ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¶Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð²Ñ€Ð¾
Ð´Ðµ TextView Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹,
Ð½ÐµÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ? ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ñ‚Ð°Ðº Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
TextView, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð»
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Shape, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½
Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´. ÐÐ¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð½ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½,
Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÑÐ´ Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ TextView;
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ°Ð±Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ TextShape Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ TextView Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Shape. ÐÑ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸: Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
Ð¾Ñ‚ Shape, Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ‚ TextView;
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð² ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ TextView Ð² TextShape Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð² TextShape Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸
Ð½Ð°Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° TextView. Ð”Ð²Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ð° Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð² ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°ÑÑÑ…. ÐšÐ»Ð°ÑÑ TextShape Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð¼.
DrawingEditor Shape
BoundingBox()
CreateManipulator()
Line
BoundingBox()
CreateManipulator()
TextShape
BoundingBox()
CreateManipulator()
TextView
GetExtent()
return text>GetExtent()
return new TextManipulator
text

Ð□Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð’Ð¸Ð´Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ BoundingBox,
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Shape, Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð² Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ GetExtent, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
143
Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ TextView. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TextShape Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ TextView Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ Shape, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ TextView,
Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð½ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□.
Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. Ð□Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð£ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Shape Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾, Ð½Ð¾ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ
TextView Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚
Ñ€ÐµÐ½Ð°. TextShape Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CreateManipulator
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Shape, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð²Ð¾Ð·
Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Manipulator.
Manipulator â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð°Ð½Ð¸
Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Shape Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, ÐºÐ°Ðº Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‚Ð°Ñ□ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ„Ð¸
Ð³ÑƒÑ€Ñ‹ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾. Ð£ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Manipulator
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, TextManipulator â€“ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
TextShape. Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ□ Ñ□Ðº
Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ TextManipulator, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° TextShape Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ TextView Ð½ÐµÑ‚,
Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Shape Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â□‘ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð½Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ñƒ
ÐµÑ‚, Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼;
â□‘ Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ÐµÑ□ÑŒ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸
Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸,
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð½ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹;
â□‘ (Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²!) Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ
ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾. Ð’
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°

ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð´Ð»Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾
Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ.
Client Target
Request()
Adapter
Request()
Adaptee
SpecificRequest()
(Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ)
SpecificRequest()
ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Adapter
144 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Target (Shape) â€“ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Client;
â‘ Client (DrawingEditor) â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð²ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Target;
â‘ Adaptee (TextView) â€“ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸;
â‘ Adapter (TextShape) â€“ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€:
â€“ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Adaptee Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Target.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° Adapter. Ð’ ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Adaptee,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹. ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°:
â‘ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Adaptee Ðº Target, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð°Ñ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ
Adaptee. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¾Ð´
Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹;
â‘ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñƒ Adapter Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Adaptee, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Adapter ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð½Ð¾Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Adaptee;
â‘ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ðº ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ.
ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²:
â‘ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñƒ Adapter
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸

Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Adaptee, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ ÑÐ°Ð¼Ð¸Ð¼ Adaptee Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ (ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ‚Ð°
ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ). ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ
Ð²ÑÐµÐ¼ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼;
â‘ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Adaptee. Ð”Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Adaptee Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸ Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Adapter
ÑÑÑ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼ Adaptee.
Client Target
Request()
Adaptee
SpecificRequest()
Adapter
Request() adaptee>SpecificRequest()
adaptee
145
ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ñ‹ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€:
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹
ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ñƒ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Adaptee Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Target. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ÑˆÐµÐµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐžÐ±ÑŠÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
Ð½Ð°ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²;
â‘ ÑÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹. Ð¡Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾ Ñ‚ÐµÑ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ. Ð’ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°
Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð²Ñ‹ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÐµÑÑŒ Ð¾Ñ‚
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼
ÑÑ‚Ð°Ð½ÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸, Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð°Ñˆ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð² ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ñ Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼. Ð’ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ ObjectWorks\Smalltalk
[Par90] Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ ÑÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ (pluggable adapter) Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ÑÐ¾
Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°.
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚ TreeDisplay, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð´Ñ€ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ ÑÑ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»
ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚. ÐÐ¾
ÐµÑÐ»Ð¸

Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾
Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²), Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑŠÑÐ²Ð»ÑÑ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÑ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾. Ð Ð°Ð·
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, ÑÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ¹ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾, Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ñ€ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€, Ð¸
Ð½Ðµ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ð¼ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Tree. Ð Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€ Ð´Ðµ
Ñ€ÐµÐ²ÑŒÐµÐ² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð² Ð
´Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² ÑƒÐ´Ð°ÑÑ‚ÑÑ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ GetSubdirectories, Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð´Ð»Ñ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¾
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ GetSubclasses. ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚, TreeDisplay Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Â«ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒÂ» Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€
Ñ…Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð², Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ñƒ Ð½Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸,
Ð² TreeDisplay Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð².
Ðž ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð°Ñ… Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð² Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ»;
â‘ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð²ÑƒÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ñ… Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸.
ÐÐ´Ð°Ð¿
Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐÐ
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ð»Ð°
Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼ Adaptee, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ð¼, Ð³Ð´Ðµ Adaptee
Ð±Ñ‹Ð» Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼. Ð”Ð²ÑƒÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ. Ð¢Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ, Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹ Ð² Ñ‚ÐµÑ…
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ.
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð´Ð²ÑƒÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ð¹ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ³Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ…
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Unidraw [VL90] Ð¸ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÑƒ Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ QOCA
[HHMV92]. Ð’ Ð¾Ð±ÐµÐ¸Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… ÐµÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, ÑÐ²Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ:

Ð² Unidraw ÑÑ‚Ð¾ StateVariable, Ð° Ð² QOCA â€“ ConstraintVariable.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Unidraw Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ñ QOCA,
ConstraintVariable
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ðº StateVariable. Ð Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ QOCA
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÐ»Ð¸ÑÑŒ Ð½Ð° Unidraw, StateVariable ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ðº ConstraintVariable.
ConstraintVariable
ConstraintStateVariable
StateVariable

(Ðº Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² QOCA) (Ðº Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Unidraw)
Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½ Ð´Ð²ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ð¹ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConstraintStateVariable,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ StateVariable Ð¸ ConstraintVariable
Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ðº Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ñƒ. ÐœÐ½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
Ñ□Ñ‹ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□. Ð”Ð²ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ð¹
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°Ð¼ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ðµ Ð¾ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²Ñ□Ðµ Ð¶Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ:
â□‘ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² C++. Ð’ C++
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Adapter Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Target Ð¸
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾ â€“ Ð¾Ñ‚ Adaptee.
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Adapter Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼
Target, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Adaptee;
â□‘ Ñ□Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹. Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ‚Ñ€Ð¸
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ðµ
Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð° TreeDisplay,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹.
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ ÑˆÐ°Ð³, Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ‚Ñ€ÐµÑ…
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, â€“ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Â«ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
Ð´Ð»Ñ□ Adaptee, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Â«Ð£Ð·ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□,
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ð°Ñ€Ñ‹ Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡ÐµÐ¼
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¸Ð· Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð´ÐµÑ□Ñ□Ñ‚ÐºÐ¾Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¹. Ð”Ð»Ñ□ TreeDisplay Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚, Ð»ÑŽÐ±Ð°Ñ□
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ð°. ÐœÐ¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð²Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸: Ð¾Ð´Ð½Ð°
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÑƒÐ·Ð»Ð° Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ,
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°Ñ□ â€“ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼ ÑƒÐ·Ð»Ð°.
Â«Ð£Ð·ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ñ‚Ñ€ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…
Ð¾Ð´Ð°Ð¼ Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:
â€“ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ TreeDisplay
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Â«ÑƒÐ·ÐºÐ¾Ð¼ÑƒÂ» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð° Adaptee. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸

Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,

Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ DirectoryTreeDisplay Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²
Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
DirectoryTreeDisplay Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð³ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð², Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð² FileSystemEntity;
TreeDisplay (Client, Target)
DirectoryTreeDisplay (Adapter)
GetChildren(Node)
CreateGraphicNode(Node)
Display()
BuildTree(Node n)
GetChildren(Node)
CreateGraphicNode(Node) FileSystemEntity (Adaptee)
GetChildren(n)
Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ° {
AddGraphicNode(CreateGraphicNode(child))
BuildTree(child)
}
â€“ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…
Ð¾Ð´Ðµ TreeDisplay
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð½Ð° Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. TreeDisplay
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°
Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ….
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ DirectoryBrowser, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ TreeDisplay. DirectoryBrowser
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ¿Ð¾Ð»
Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ TreeDisplay Ðº
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð². Ð’ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Smalltalk Ð¸Ð»Ð¸
Objective C Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð
´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾
Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð² Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ðµ. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° TreeDisplay
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹
ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. Ð’ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ NEXTSTEP [Add94]
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
TreeDisplay (Client)
SetDelegate(Delegate)
Display()
BuildTree(Node n)
TreeAccessorDelegate (Target)
GetChildren(TreeDisplay, Node)
CreateGraphicNode(TreeDisplay, Node)
DirectoryBrowser (Adapter)
GetChildren(TreeDisplay, Node)
CreateGraphicNode(TreeDisplay, Node)
CreateFile()
DeleteFile()

delegate>GetChildren(this, n)
Ð”Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ° {
AddGraphicNode(
delete>CreateGraphicNode(this, child)
)
BuildTree(child)
} FileSystemEntity (Adaptee)
delegate
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Adapter
148 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð’ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð²Ñ€Ð¾Ð
´Ðµ C++ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ²Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾.
Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð² Â«ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ
TreeDisplay, Ð² Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ TreeAccessorDelegate.
ÐŸÐ¾ÑÐ»Ðµ
ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ðº Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ â€“ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ DirectoryBrowser â€“ Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ñƒ DirectoryBrowser ÐµÑ‰Ðµ Ð½ÐµÑ‚ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼ÑÑ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼, ÐµÑÐ»Ð¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ â€“ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ð¼. ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ ÑÐ¼ÐµÑˆÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸;
â€“ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²
Smalltalk Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ ÑÐ¼ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ð
´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸.
ÐšÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð‘Ð»Ð¾Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð° Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð±Ð»Ð¾Ðº Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°. Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ TreeDisplay
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚, Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð±Ð»Ð¾Ðº Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÑƒÐ·Ð»Ð° Ð² GraphicNode, Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ â€“ Ð´Ð»Ñ
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼ ÑƒÐ·Ð»Ð°.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ TreeDisplay Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€
Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð², Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¸ÑˆÐµÐ¼:
directoryDisplay :=
(TreeDisplay on: treeRoot)
getChildrenBlock:
[:node | node getSubdirectories]
createGraphicNodeBlock:
[:node | node createGraphicNode].
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð´Ð°ÐµÑ‚,
ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½ÑƒÑŽ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ ÐºÑ€Ð°Ñ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð·Ð¾Ñ€ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸

Ð¼ÐµÑ€Ð°, Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð²ÑˆÐµÐ³Ð¾ÑÑ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ», Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ‡Ð½ÐµÐ¼ Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Shape
Ð¸ TextView:

```
class Shape {
public:
Shape();
virtual void BoundingBox(
Point& bottomLeft, Point& topRight
) const;
virtual Manipulator* CreateManipulator() const;
};
class TextView {
public:
TextView();
void GetOrigin(Coord& x, Coord& y) const;
149
void GetExtent(Coord& width, Coord& height) const;
virtual bool IsEmpty() const;
};
```

Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Shape Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñƒ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
ÑƒÐ³Ð»Ð°Ð¼Ð¸. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ TextView
Ð¾Ð½ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹,
Ð²Ñ‹ÑÐ¾Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ð¾Ð¹. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Shape Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ CreateManipulator Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð°
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Manipulator, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº
Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñƒ Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ.1 Ð’ TextView ÑÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÑ‚. ÐšÐ»Ð°ÑÑ TextShape ÑÐ²Ð»Ñ
ÐµÑ‚ÑÑ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ ÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼Ð¸.
Ð”Ð»Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ð²ÐµÑ‚Ð²Ð¸ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ â€“ Ð¿Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹. Ð’ C++
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾,
Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ â€“ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾. ÐœÑ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° TextShape:

```
class TextShape : public Shape, private TextView {
public:
TextShape();
virtual void BoundingBox(
Point& bottomLeft, Point& topRight
) const;
virtual bool IsEmpty() const;
virtual Manipulator* CreateManipulator() const;
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ BoundingBox Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
TextView Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Shape:

```
void TextShape::BoundingBox (
Point& bottomLeft, Point& topRight
) const {
Coord bottom, left, width, height;
GetOrigin(bottom, left);
GetExtent(width, height);
bottomLeft = Point(bottom, left);
topRight = Point(bottom + height, left + width);
}
```

Ð□Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ IsEmpty Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð°Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð², Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²:

```
bool TextShape::IsEmpty () const {
return TextView::IsEmpty();
}
```

1 CreateManipulator â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°.

Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CreateManipulator (Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ TextView) Ñ□ Ð½ÑƒÐ»Ñ□. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TextManipulator, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□ TextShape, ÑƒÐ¶Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½:

```
Manipulator* TextShape::CreateManipulator () const {
return new TextManipulator(this);
}
```

Ð□Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°Ð¼Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ TextShape Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° TextView:

```
class TextShape : public Shape {
public:
TextShape(TextView*);
virtual void BoundingBox(
Point& bottomLeft, Point& topRight
) const;
virtual bool IsEmpty() const;
virtual Manipulator* CreateManipulator() const;
private:
TextView* _text;
};
```

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ TextShape Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ TextView. Ð”ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° TextView Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·, ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ TextView Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° TextShape:

```
TextShape::TextShape (TextView* t) {
_text = t;
}
void TextShape::BoundingBox (
Point& bottomLeft, Point& topRight
) const {
Coord bottom, left, width, height;
_text->GetOrigin(bottom, left);
_text->GetExtent(width, height);
bottomLeft = Point(bottom, left);
topRight = Point(bottom + height, left + width);
}
bool TextShape::IsEmpty () const {
return _text->IsEmpty();
}
```

151
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ CreateManipulator Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¿Ð¾
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ñ□ Ð½ÑƒÐ»Ñ□ Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¸ TextView:

```
Manipulator* TextShape::CreateManipulator () const {
return new TextManipulator(this);
}
```

Ð¡Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð”Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‡ÑƒÑ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ ÑƒÑ□Ð¸Ð»Ð¸Ð¹, Ð½Ð¾
Ð·Ð°Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼. Ð□Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° TextShape
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ TextView: ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° TextView ÐºÐ¾Ð½
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ TextShape.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â», Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¸Ð·
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ET++Draw, Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð° ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ
ET++ [WGM88]. ET++Draw Ð¿Ð¾
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ET++ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿
Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TextShape.

Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ InterViews 2.6 Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Interactor Ð´Ð»Ñ□
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸,
ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸
Ð¸ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ [VL88]. Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Graphic Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²: Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ…,
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸
Ñ□Ð¿Ð»Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ð².

Ð˜ Interactor, Ð¸ Graphic Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ð¾ Ñƒ Ð½Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð½ÐµÑ‚), Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹: Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð²Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾.

Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ InterViews 2.6 Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² GraphicBlock â€“ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Interactor, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Graphic. GraphicBlock Ð°Ð´Ð°Ð¿
Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Graphic Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ Interactor, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð°Ñ□ÑˆÑ‚Ð°Ð±
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Graphic Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹

ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Interactor.
Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð²
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ ObjectWorks\Smalltalk
[Par90]. Ð’ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼ Smalltalk Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½
ÐºÐ»Ð°ÑÑ ValueModel Ð´Ð»Ñ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ValueModel Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ value,
value: Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ. ÐÑ‚Ð¾
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹. ÐÐ²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ðº Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸,
Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ width Ð¸ width:, Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ ValueModel Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð´Ð»Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ ValueModel.
Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ObjectWorks\Smalltalk Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ValueModel, Ð½Ð°Ð·Ñ‹
Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ÑÑ PluggableAdaptor. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ ValueModel (value, value:). Ð•Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±Ð»Ð¾
ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð’Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ PluggableAdaptor
ÑÑ‚Ð¸ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° value, value:. ÐÑ‚Ð¾, ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°
ÑÐµÐ»ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, width, width:) Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ ÑƒÐ´Ð¾Ð±ÑÑ‚Ð²Ð¾. Ð”Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐµÐ»ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð²
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Adapter
152 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ValueModel
value:
value
PluggableAdaptor
value:
value
getBlock
setBlock
^getBlock value: adaptee
Object
adaptee
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð· ObjectWorks\Smalltalk â€“ ÑÑ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑ TableAdaptor. ÐžÐ½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ðº Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ.
Ð’ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð² ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚,
TableAdaptor Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾
Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ°Ñ….
Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ NeXT AppKit
[Add94] Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº

Ñ‚Ñ‹ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð’ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑ NXBrowser, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. NXBrowser Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°
Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
ÐŸÑ€Ð¸Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ Ð¡ÐºÐ¾Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐœÐµÐ¹ÐµÑ€Ð¾Ð¼ (Scott Meyer)
ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ Â«Ð±Ñ€Ð°Ðº Ð¿Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑ‡ÐµÑ‚
Ñ‚ÑƒÂ» (Marriage of Convenience) [Mey88] ÑÑ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð
´Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°. ÐœÐµÐ¹ÐµÑ€
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº ÐºÐ»Ð°ÑÑ FixedStack Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Array Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Stack. Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
ÑÑ‚ÐµÐº, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ
Ð»Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¼Ð¾ÑÑ‚ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð°
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð°, Ð½Ð¾ Ñƒ Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð° Ð¸Ð½Ð¾Ðµ
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐžÐ½ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾. ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð²Ð°Ð½
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÑ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð°Ð´Ð°Ð¿
Ñ‚ÐµÑ€. ÐšÐ°Ðº ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ, Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð
´Ð»Ñ
Â«Ñ‡Ð¸ÑÑ‚Ñ‹Ñ…Â» Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾.
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ
Ð¸Ð»Ð¸ ÑÑƒÑ€Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Bridge
ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐœÐ¾ÑÑ‚ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
153
ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐžÑ‚Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ‚ ÐµÐµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Handle/Body (Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ/Ñ‚ÐµÐ»Ð¾).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
Ð° ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ ÐµÐ³Ð¾. ÐÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð½Ðµ Ð²ÑÐµ
Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ.
ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¶ÐµÑÑ‚ÐºÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°

Ñ†Ð¸ÑŽ Ðº Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ
´Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ,
Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸ ÐµÐµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ…,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð¾Ð´ X Window System Ð¸ Presentation
Manager (PM) Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ IBM. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Window Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ XWindow Ð¸ PMWindow, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ
ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼. Ð□Ð¾ Ñƒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð°
Ð½ÐµÐ´Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ°:
â□‘ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
Window Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÑŒÑ‚Ðµ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ IconWindow, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°
Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¸ÐºÑ‚Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¸ÐºÑ‚Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼
Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÐµÐ¸Ñ… Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ…, Ð½Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
XIconWindow Ð¸ PMIconWindow. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¿Ð¾ Ð´Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¾ÐºÐ¾Ð½. Ð□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒÐµÐ¹ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¾ÐºÐ¾Ð½
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Window;
Window
XWindow PMWindow
Window
XWindow PMWindow IconWindow
XIconWindow PMIconWindow
â□‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¾ÐºÐ½Ð°
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□,
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ XWindow, Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ðº
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ðº ÐµÐµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ X
Window Ð¸, Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð´ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð°
Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð½Ð° Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Bridge
154 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ÐºÐ½Ð¾, Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ□Ñ□ÑŒ Ðº ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¢Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð°Ð¼Ð°
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ□ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð½Ðµ

Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð¾
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ….
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¼Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹
Ñ€ÐµÑˆÐ°ÑŽÑ‚Ñ. Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð¸ ÐµÐµ Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚Ñ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ¾Ð². Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, ÑƒÑ‰ÐµÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚,
Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ð¾Ð² Ð¾ÐºÐ¾Ð½ (Window,
IconWindow, TransientWindow)
Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°Ñ (Ñ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ¼ WindowImp) â€“ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð¢Ð°Ðº,
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ XWindowImp Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² Ð¸Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ X Window
System.
Window
DrawText()
DrawRect()
WindowImp
DevDrawText()
DevDrawLine()
IconWindow
DrawBorder()
TransientWindow
DrawCloseBox()
XWindowImp
DevDrawText()
DevDrawLine()
PMWindowImp
DevDrawLine()
DevDrawText()
imp>DevDrawLine()
imp>DevDrawLine()
imp>DevDrawLine()
imp>DevDrawLine()
DrawRect()
DrawText()
XDrawLine() XDrawString()
imp
ÐœÐ¾Ñ‚,
DrawRect()
Ð’Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ¾Ð² Window
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ð° WindowImp. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
ÐµÐµ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ð°Ð¼Ð¸ Window
Ð¸ WindowImp Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ð¿Ð¾ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸
Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚Ñ Ð¼Ð¾Ñ‚, Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ÑŒÑ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ð¸Ð¼Ð¾.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¼Ð¾Ñ‚, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â‘ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ Ð·ÐºÐ¸
Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¢Ð°Ðº, Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹;
â‘ Ð¸ Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ñ€Ð°Ñˆ Ð¸Ñ€Ñ‚ÑŒÑ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ð°Ð¼Ð¸.

Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¼Ð¾ÑÑ‚, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ðº
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ…
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾;
â‘ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÑÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ…,
Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ÑÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ;
155
â‘ (Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ C++!) Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ
ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð°Ð±
ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð’ C++ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ;
â‘ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑ‚Ð¸,
ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¸Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð° Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ». ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°Ðº
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð° Ð´Ð²Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸. Ð”Ð»Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð Ð°Ð¼Ð±Ð¾ (Rumbaugh) Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚,
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Â«Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸ÑÂ» [RBP+91];
â‘ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ (Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‡ÐµÑ‚ ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº), Ð¸
ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ñ„Ð°ÐºÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
ÐŸÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼ÑÐ¾Ð¼ ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑ String
[Cop92], Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ (StringRep).
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Abstraction
Operation()
Implementor
OperationImp()
ConcreteImplementorA
OperationImp()
ConcreteImplementorB
OperationImp()
RefinedAbstraction
imp>OperationImp();
imp
Client
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Abstraction (Window) â€“ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸;
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Implementor;
â‘ RefinedAbstraction (IconWindow) â€“ ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ:
â€“ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Abstraction;
â‘ Implementor (WindowImp) â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐžÐ½ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚
Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Abstraction.
ÐÐ° ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ Ð¾Ð±Ð° Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°

Implementor Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Abstraction Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ, Ð±Ð°Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ
Ð½Ð° ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ…;
â‘ ConcreteImplementor (XWindowImp, PMWindowImp) â€“
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â€“ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Implementor.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Bridge
156 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Abstraction Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Implementor Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾
ÑÑ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¼Ð¾ÑÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹:
â‘ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·ÐºÐ¸ Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ
ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Abstraction Ð¸ Implementor
ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸
ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Abstraction Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐÑ‚Ð¾ ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð¾
Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸ÑÐ¼Ð¸ Ð±Ð¸Ð±
Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ð° ÑÐ»Ð¾Ð¸ Ð¸
Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ.
Ð’Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶
Ð½Ñ‹ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Abstraction Ð¸
Implementor;
â‘ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€
Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Abstraction Ð¸ Implementor;
â‘ ÑÐ¾ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Implementor
Ð¸ ÑÐ¾Ð¿ÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‡ÐµÑ‚Ð°
ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¼Ð¾ÑÑ‚, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾
ÑÐ°Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:
â‘ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Implementor. Ð’ ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑÑ…,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°

Ñ†Ð¸Ñ, Ñð¾ð·ð´ð°ð²ð°Ñ‚ÑŒ ð°ð±ÑÑ‚Ñ€ð°ðºÑ‚ð½Ñ‹ð¹ ðºð»ð°ÑÑ Implementor
ð½ðµð¾ð±Ñð·ð°Ñ‚ðµð»ÑŒð½ð¾. ÐÑ‚ð¾ ð²Ñ‹Ñ€ð¾ð¶
ð´ðµð½ð½Ñ‹ð¹ Ñð»Ñƒ҇ð°ð¹ ð¿ð°Ñ‚Ñ‚ðµÑ€ð½ð° ð¼ð¾ÑÑ‚, â€“ ð¼ðµð¶ð´Ñƒ
ðºð»ð°ÑÑð°ð¼ð¸ Abstraction ð¸ Implementor
ÑÑƒÑ‰ðµÑÑ‚ð²Ñƒðµ҂ ð²ð·ð°ð¸ð¼ð½ð¾ð¾ð´ð½ð¾ð·ð½ð°Ñ‡ð½ð¾ðµ
Ñð¾ð¾Ñ‚ð²ðµÑ‚ÑÑ‚ð²ð¸ðµ. Ð¢ðµð¼ ð½ðµ ð¼ðµð½ðµðµ
Ñ€ð°ð·ð´ðµð»ðµð½ð¸ðµ ð²Ñðµ ð¶ðµ ð¿ð¾ð»ðµð·ð½ð¾, ðµÑð»ð¸ ð½Ñƒð¶ð½ð¾,
Ñ‡Ñ‚ð¾ð±Ñ‹ ð¸ð·ð¼ðµð½ðµð½ð¸Ñ Ñ€ðµð°ð»ð¸ð·ð°Ñ†ð¸ð¸ ðºð»ð°ÑÑð°
ð½ðµ ð¾Ñ‚Ñ€ð°ð¶ð°ð»ð¸ÑÑŒ ð½ð° ÑÑƒÑ‰ðµÑÑ‚ð²ÑƒÑŽÑ‰ð¸Ñ… ðºð»ð¸ðµð½Ñ‚ð°Ñ…
(ð´ð¾ð»ð¶ð½ð¾ ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ð´ð¾ÑÑ‚ð°Ñ‚ð¾Ñ‡ð½ð¾ ð·ð°ð½ð¾ð²ð¾
Ñðºð¾ð¼ð¿ð¾ð½ð¾ð²ð°Ñ‚ÑŒ ð¿Ñ€ð¾ð³Ñ€ð°ð¼ð¼Ñƒ, ð½ðµ
ð¿ðµÑ€ðµðºð¾ð¼ð¿ð¸ð»ð¸Ñ€ÑƒÑ ðºð»ð¸ðµð½Ñ‚Ñðºð¸ð¹ ðºð¾ð´).
Ð”ð»Ñ ð¾ð¿ð¸Ñð°ð½ð¸Ñ Ñ‚ð°ðºð¾ð³ð¾ Ñ€ð°ð·ð´ðµð»ðµð½ð¸Ñ Ðšð°Ñ€ð¾ð»ð°ð½
(Carolan) [Car89] Ñƒð¿ð¾Ñ‚Ñ€ðµð±ð»Ñðµ҂
Ñð¾Ñ‡ðµÑ‚ð°ð½ð¸ðµ Â«Ñ‡ðµÑˆð¸Ñ€Ñðºð¸ð¹ ðºð¾Ñ‚Â». Ð’ C++
ð¸ð½Ñ‚ðµÑ€Ñ„ðµð¹Ñ ðºð»ð°ÑÑð° Implementor ð¼ð¾ð¶
ð½ð¾ ð¾ð¿Ñ€ðµð´ðµð»ð¸Ñ‚ÑŒ ð² ð·ð°ðºÑ€Ñ‹Ñ‚ð¾ð¼ ð·ð°ð³ð¾ð»ð¾ð²ð¾Ñ‡ð½ð¾ð¼
Ñ„ð°ð¹ð»ðµ, ðºð¾Ñ‚ð¾Ñ€Ñ‹ð¹ ð½ðµ ð¿ðµÑ€ðµð´ð°ðµÑ‚ÑÑ ðºð»ð¸
ðµð½Ñ‚ð°ð¼. ÐÑ‚ð¾ ð¿ð¾ð·ð²ð¾ð»Ñðµ҂ ð¿ð¾ð»ð½ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ñðºð€Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ€ðµð°ð»ð¸ð·ð°Ñ†ð¸ÑŽ ðºð»ð°ÑÑð° ð¾Ñ‚ ðºð»ð¸ðµð½Ñ‚ð¾ð²;
â‘ Ñð¾ð·ð´ð°ð½ð¸ðµ ð¿Ñ€ð°ð²ð¸ð»ÑŒð½ð¾ð³ð¾ ð¾ð±ÑŠðµðºÑ‚ð° Implementor.
Ðšð°ðº, ðºð¾ð³ð´ð° ð¸ ð³ð´ðµ ð¿Ñ€ð¸ð½ð¸ð¼ð°ðµÑ‚ÑÑ Ñ€ðµ
Ñˆðµð½ð¸ðµ ð¾ Ñ‚ð¾ð¼, ðºð°ðºð¾ð¹ ð¸ð· ð½ðµÑðºð¾ð»ÑŒðºð¸Ñ… ðºð»ð°ÑÑð¾ð²
Implementor ð¸ð½ÑÑ‚ð°ð½Ñ†ð¸Ñ€ð¾ð²ð°Ñ‚ÑŒ?
Ð•Ñð»ð¸ Ñƒ ðºð»ð°ÑÑð° Abstraction ðµÑÑ‚ÑŒ ð¸ð½Ñ„ð¾Ñ€ð¼ð°Ñ†ð¸Ñ ð¾
ðºð¾ð½ðºÑ€ðµÑ‚ð½Ñ‹Ñ… ðºð»ð°ÑÑð°Ñ…
ConcreteImplementor, Ñ‚ð¾ ð¾ð½ ð¼ð¾ð¶ðµÑ‚ ð¸ð½ÑÑ‚ð°ð½Ñ†ð¸Ñ€ð¾ð²ð°Ñ‚ÑŒ
ð¾ð´ð¸ð½ ð¸ð· ð½ð¸Ñ… ð² Ñð²ð¾ðµð¼ ðºð¾ð½
ÑÑ‚Ñ€Ñƒðºð‚ð¾Ñ€ðµ; ðºð°ðºð¾ð¹ ð¸ð¼ðµð½ð½ð¾ â€“
ð·ð°ð²ð¸Ñð¸Ñ‚ ð¾Ñ‚ ð¿ðµÑ€ðµð´ð°ð½ð½Ñ‹Ñ… ðºð¾ð½ÑÑ‚Ñ€Ñƒðºð‚ð¾Ñ€Ñƒ
ð¿ð°Ñ€ð°ð¼ðµÑ‚Ñ€ð¾ð².

Ð¢ð°ðº, ðµÑð»ð¸ ðºð»ð°ÑÑ ðºð¾ð»ð»ðµðºÑ†ð¸ð¸ ð¿ð¾ð´Ð
´ðµÑ€ð¶ð¸ð²ð°ðµÑ‚, ð½ðµÑðºð¾ð»ÑŒðºð¾ Ñ€ðµð°ð»ð¸ð·ð°Ñ†ð¸ð¹, Ñ‚ð¾ Ñ€ðµÑˆðµ
ð½ð¸ðµ ð¼ð¾ð¶ð½ð¾ ð¿Ñ€ð¸ð½ÑÑ‚ÑŒ ð² ð·ð°ð²ð¸Ñð¸ð¼ð¾ÑÑ‚ð¸
ð¾Ñ‚ Ñ€ð°ð·ð¼ðµÑ€ð° ðºð¾ð»ð»ðµðºÑ†ð¸ð¸. Ð”ð»Ñ ð½ðµð±ð¾ð»ÑŒÑˆð¸Ñ…
ðºð¾ð»ð»ðµðºÑ†ð¸ð¹ ð¿Ñ€ð¸ð¼ðµð½Ñðµ҂ÑÑ Ñ€ðµð°ð»ð¸ð·ð°Ñ†ð¸Ñ ð² ð²ð¸Ð
´ðµ Ñð²Ñð·ð°ð½ð½ð¾ð³ð¾ Ñð¿ð¸Ñðºð°, ð´ð»Ñ ð±ð¾ð»ÑŒ
Ñˆð¸Ñ… â€“ ð² ð²ð¸ð´ðµ Ñ…ÑÑˆð¸Ñ€ð¾ð²ð°ð½ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚ð°ð±ð»ð¸Ñ†.
Ð”Ñ€Ñƒð³ð¾ð¹ ð¿ð¾ð´Ñ…ð¾ð´ â€“ ð·ð°Ñ€ð°ð½ðµðµ ð²Ñ‹ð±Ñ€ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€ðµð°ð»ð¸ð·ð°Ñ†ð¸ÑŽ ð¿ð¾ Ñƒð¼ð¾ð»Ñ‡ð°ð½ð¸ÑŽ, ð° ð¿ð¾ð·ð¶ðµ ð¸ð·ð¼ðµ
ð½ÑÑ‚ÑŒ ðµðµ ð² Ñð¾ð¾Ñ‚ð²ðµÑ‚ÑÑ‚ð²ð¸ð¸ Ñ Ñ‚ðµð¼, ðºð°ðº ð¾ð½ð°
ð¸Ñð¿ð¾ð»ÑŒð·Ñƒðµ҂ÑÑ. Ðð°ð¿Ñ€ð¸ð¼ðµÑ€, ðµÑð»ð¸ Ñ‡ð¸Ñð»ð¾
Ñð»ðµð¼ðµð½Ñ‚ð¾ð² ð² ðºð¾ð»ð»ðµðºÑ†ð¸ð¸ ÑÑ‚ð°ð½ð¾ð²ð¸Ñ‚ÑÑ
ð±ð¾ð»ÑŒÑˆðµ ð½ðµðºð¾Ñ‚ð¾Ñ€ð¾ð¹ ÑƒÑð»ð¾ð²ð½ð¾ð¹ ð²ðµð»ð¸Ñ‡ð¸ð½Ñ‹, Ñ‚ð¾
ð¼Ñ‹ ð¿ðµÑ€ðµðºð»ÑŽÑ‡ð°ðµð¼ÑÑ Ñ ð¾ð´ð½ð¾ð¹ Ñ€ðµð°ð»ð¸ð·ð°Ñ†ð¸ð¸ ð½ð° Ð
´Ñ€Ñƒð³ÑƒҎ, ð±ð¾ð»ðµðµ ÑÑ„Ñ„ðµðºÑ‚ð¸ð²ð½ÑƒҎ.
Ðœð¾ð¶ð½ð¾ Ñ‚ð°ðºð¶ðµ ð´ðµð»ðµð³ð¸Ñ€ð¾ð²ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ðµÑˆðµð½ð¸ðµ Ð
´Ñ€Ñƒð³ð¾ð¼Ñƒ ð¾ð±ÑŠðµðºÑ‚Ñƒ. Ð’ ð¿Ñ€ð¸ð¼ðµÑ€ðµ Ñ ð¸ðµÑ€ð°Ñ€Ñ…ð¸Ñ
ð¼ð¸ Window/WindowImp Ñƒð¼ðµÑÑ‚ð½ð¾ ð±Ñ‹ð»ð¾ ð±Ñ‹ ð²ð²ðµÑÑ‚ð¸
Ñ„ð°ð±Ñ€ð¸Ñ‡ð½Ñ‹ð¹ ð¾ð±ÑŠðµðºÑ‚ (Ñð¼. ð¿ð°Ñ‚
Ñ‚ðµÑ€ð½ ð°ð±ÑÑ‚Ñ€ð°ðºÑ‚ð½ð°Ñ Ñ„ð°ð±Ñ€ð¸ðºð°), ðµð´ð¸ð½ÑÑ‚ð²ðµð½ð½ð°Ñ
ð·ð°ð´ð°Ñ‡ð° ðºð¾Ñ‚ð¾Ñ€ð¾ð³ð¾ â€“ ð¸ð½ðºð°ð¿ÑÑƒð»ð¸Ñ€ð¾
ð²ð°Ñ‚ÑŒ ð¿ð»ð°Ñ‚Ñ„ð¾Ñ€ð¼ðµð½ð½ÑƒҎ Ñð¿ðµÑ†ð¸Ñ„ð¸ðºÑƒ. Ð¤ð°ð±Ñ€ð¸ðºð°
ð¾ð±ð»ð°ð´ð°ðµÑ‚ ð¸ð½Ñ„ð¾Ñ€ð¼ð°Ñ†ð¸ðµð¹, ð¾ð±ÑŠðµðºÑ‚Ñ‹
WindowImp ðºð°ðºð¾ð³ð¾ ð²ð¸ð´ð° ð½ð°ð´ð¾ Ñð¾ð·ð´ð°ð²ð°Ñ‚ÑŒ ð´ð»Ñ Ð
´ð°ð½ð½ð¾ð¹ ð¿ð»ð°Ñ‚Ñ„ð¾Ñ€ð¼Ñ‹, ð° ð¾ð±ÑŠðµðºÑ‚
Window ð¿Ñ€ð¾ÑÑ‚ð¾ ð¾ð±Ñ€ð°Ñ‰ð°ðµÑ‚ÑÑ ðº ð½ðµð¹ Ñ ð·ð°ð¿Ñ€ð¾Ñð¾ð¼ ð¾
ð¿Ñ€ðµð´ð¾ÑÑ‚ð°ð²ð»ðµð½ð¸ð¸ ðºð°ðºð¾ð³ð¾ð½ð¸

Ð±ÑƒÐ´ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° WindowImp, Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚, Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶
Ð½Ð¾. ÐŸÑ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°:
ÐºÐ»Ð° Abstraction Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¼ÑƒÑŽ Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð·Ð°Ð½ Ð½Ð¸ Ðº Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°Ð¾Ð² Implementor;
â‘ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼
ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð», ÐºÐ°Ðº Ð² C++ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð¿Ð¸Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ/Ñ‚ÐµÐ»Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð½ÐµÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ‚
Ð½Ð¾ Ð¸Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¸ Ñ‚Ð° Ð¶Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ [Cop92]. Ð’ Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ Ñ‡ÐµÑ‚,
Ñ‡Ð¸Ðº Ñ‹Ð»Ð¾Ðº, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ Ð¸
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ Ð² ÐºÐ»Ð°Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ. ÐšÐ¾Ð´
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð¿Ð¸Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ‘¼,
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ‚ÐµÐ»Ð¾, Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼
Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°Ðº:

```
Handle& Handle::operator= (const Handle& other) {
other._body->Ref();
_body->Unref();
if (_body->RefCount() == 0) {
delete _body;
}
_body = other._body;
return *this;
}
```

â‘ Ð¸Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð’ C++ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ð° Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð°Ð»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ [Mar91]. Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñƒ
Abstraction Ð¸ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾ â€“ ÐºÐ»Ð°Ñƒ ConcreteImplementor. Ð¾
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ð¸Ñ‚, Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¶ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ Ðº ÐµÐµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñƒ. ÐŸÐ¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ñ‚, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼Ð½Ð¾
Ð¶ÐµÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾,
Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð² C++.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð’ Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð½Ð° C++ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Window/WindowImp, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð»Ñ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ». ÐšÐ»Ð°
Window Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÑ‚, Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾ÐºÐ½Ð°
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹:
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Bridge
158 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

```
class Window {
public:
Window(View* contents);
// Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‹, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾Ð¼
virtual void DrawContents();
virtual void Open();
virtual void Close();
virtual void Iconify();
virtual void Deiconify();
// Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‹, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
virtual void SetOrigin(const Point& at);
virtual void SetExtent(const Point& extent);
virtual void Raise();
virtual void Lower();
virtual void DrawLine(const Point&, const Point&);
virtual void DrawRect(const Point&, const Point&);
virtual void DrawPolygon(const Point[], int n);
virtual void DrawText(const char*, const Point&);
protected:
WindowImp* GetWindowImp();
View* GetView();
private:
WindowImp* _imp;
View* _contents; // ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð°
};
```

Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Window Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° WindowImp â€“ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ðº Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ:

```
class WindowImp {
public:
virtual void ImpTop() = 0;
virtual void ImpBottom() = 0;
virtual void ImpSetExtent(const Point&) = 0;
virtual void ImpSetOrigin(const Point&) = 0;
virtual void DeviceRect(Coord, Coord, Coord, Coord) = 0;
virtual void DeviceText(const char*, Coord, Coord) = 0;
virtual void DeviceBitmap(const char*, Coord, Coord) = 0;
// Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ...
protected:
WindowImp();
};
```

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Window Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚, Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾ÐºÐ¾Ð½, ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾: Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð¿Ð¸ÐºÑ‚Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°, Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾, Ð¿Ð»Ð°Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð¿Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ð° Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ñ‚.Ð´.

ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°ÑÑ ApplicationWindow Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ DrawContents Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²ÐºÐ¸ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° View, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ:

```
class ApplicationWindow : public Window {
public:
// ...
virtual void DrawContents();
};
void ApplicationWindow::DrawContents () {
GetView()->DrawOn(this);
}
```

Ð Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ IconWindow ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¸Ð¼Ñ Ñ€Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¸ÐºÑ‚Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹

```
class IconWindow : public Window {
public:
// ...
virtual void DrawContents();
private:
const char* _bitmapName;
};
```

Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ DrawContents Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð¸Ñ Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ:

```
void IconWindow::DrawContents() {
WindowImp* imp = GetWindowImp();
if (imp != 0) {
imp->DeviceBitmap(_bitmapName, 0.0, 0.0);
}
}
```

ÐœÐ¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ Ñ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð° Window. ÐžÐºÐ½Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð°
TransientWindow Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ ÐºÐ°ÐºÑ‚Ð¾ Ñ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ñ Ñ Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾ÐºÐ½Ð¾Ð¼ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°, Ð¿Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð° Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ Ñ Ñ Ñ Ñ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ.
ÐžÐºÐ½Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð° PaletteWindow Ð²Ñ ÐµÐ³Ð´Ð°
Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…. ÐžÐºÐ½Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð°
IconDockWindow (ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€ Ð¿Ð¸ÐºÑ‚Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼) Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚, Ð¾ÐºÐ½Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð° IconWindow Ð¸ Ñ€Ð°Ñ
Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð² Ñ€Ñ Ð´.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð° Window Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð²
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð° WindowImp.
Ð Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, DrawRect Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ Ð»Ñ ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð´Ð²ÑƒÐ¼ Ñ Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°Ð¼ Point
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ‚ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ WindowImp,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ñ€Ð¸Ñ ÑƒÐµÑ‚, Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð¿Ñ€Ñ Ð¼Ð¾
ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº:

```
void Window::DrawRect (const Point& p1, const Point& p2) {
WindowImp* imp = GetWindowImp();
imp->DeviceRect(p1.X(), p1.Y(), p2.X(), p2.Y());
}
```

ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ñ‹ WindowImp Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
Ð¢Ð°Ðº, ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ XWindowImp Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð°
Ñ Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ X Window:
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Bridge
160 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

```
class XWindowImp : public WindowImp {
public:
XWindowImp();
virtual void DeviceRect(Coord, Coord, Coord, Coord);
// Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°...
private:
// Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ X Window Ñ Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ,
// Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ Ð»Ðµ:
Display* _dpy;
Drawable _winid; // Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾ÐºÐ½Ð°
GC _gc; // Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ Ñ‚ Ð¾ÐºÐ½Ð°
};
```

Ð”Ð»Ñ Presentation Manager (PM) Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ
PMWindowImp:

```
class PMWindowImp : public WindowImp {
public:
PMWindowImp();
virtual void DeviceRect(Coord, Coord, Coord, Coord);
// Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°...
private:
// Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ PM Window ÑÐ¾Ñ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ,
// Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ðµ:
HPS _hps;
};
```

ÐÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ WindowImp Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð² Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, DeviceRect Ð´Ð»Ñ X Window Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°Ðº:

```
void XWindowImp::DeviceRect (
Coord x0, Coord y0, Coord x1, Coord y1
) {
int x = round(min(x0, x1));
int y = round(min(y0, y1));
int w = round(abs(x0 â€“ x1));
int h = round(abs(y0 â€“ y1));
XDrawRectangle(_dpy, _winid, _gc, x, y, w, h);
}
```

Ð Ð´Ð»Ñ PM â€“ Ñ‚Ð°Ðº:

```
void PMWindowImp::DeviceRect (
Coord x0, Coord y0, Coord x1, Coord y1
) {
Coord left = min(x0, x1);
Coord right = max(x0, x1);
Coord bottom = min(y0, y1);
Coord top = max(y0, y1);
PPOINTL point[4];
161
point[0].x = left; point[0].y = top;
point[1].x = right; point[1].y = top;
point[2].x = right; point[2].y = bottom;
point[3].x = left; point[3].y = bottom;
if (
(GpiBeginPath(_hps, 1L) == false) ||
(GpiSetCurrentPosition(_hps, &point[3]) == false) ||
(GpiPolyLine(_hps, 4L, point) == GPI_ERROR) ||
(GpiEndPath(_hps) == false)
) {
// ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð± Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐµ
} else {
GpiStrokePath(_hps, 1L, 0L);
}
}
```

ÐšÐ°Ðº Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° WindowImp? Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð° ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Window. Ð•Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ GetWindowImp Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð¾Ñ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ (ÑÐ¼. Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹.

```
WindowImp* Window::GetWindowImp () {
if (_imp == 0) {
_imp = WindowSystemFactory::Instance()->MakeWindowImp();
}
```

return _imp;
}
WindowSystemFactory::Instance() Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¸Ð·Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð”Ð»Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ñ‹ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¸
ÑÑ‚Ñƒ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÑƒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ð»Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ Window Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº Ð½ÐµÐ¹ Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Window Ð¿Ð¾Ð·Ð°Ð¸Ð¼ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¸Ð· ET++
[WGM88]. Ð’ ET++ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
WindowImp Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ WindowPort Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, ÐºÐ°Ðº XWindowPort
Ð¸ SunWindowPort. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Window ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑÐµÐ±Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Implementor, Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ñƒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
WindowSystem. ÐÑ‚Ð° Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²: ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð²,
ÐºÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€Ð¾Ð², Ñ€Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ñ‚.Ð´.
Ð”Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Window/WindowPort Ð² ET++ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¼Ð¾ÑÑ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ WindowPort ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Window. ÐšÐ»Ð°ÑÑ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ WindowPort Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñƒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ
Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Window Ð¾ ÑÐ¾Ð±Ñ‹
Ñ‚Ð¸ÑÑ…, ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ WindowPort:
Ð¿Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð° Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð¸ Ñ‚.Ð´.
Ð’ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ… Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼ÑÐ° ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½Ð° [Cop92] Ð¸ Ð‘ÑŒÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°ÑƒÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¿Ð° [Str91] ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸
Ð½Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´ÑÑ‚ÑÑ
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹. ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚,
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Bridge
162 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð² ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ… ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°Ñ…
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒÑŽ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ðº Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð°. ÐÐ°Ñ Ð¶Ðµ Ð²
Ð¿ÐµÑ€
Ð²ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ°
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸ ÐµÐµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ libg++ [Lea88] Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ ÑƒÐ½Ð¸Ð²ÐµÑ€
ÑÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…: Set (Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾),
LinkedSet (Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ°Ðº ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº), HashSet (Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ñ…
ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð°), LinkedList (ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¸
ÑÐ¾Ðº) Ð¸ HashTable (Ñ…ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð°). Set â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð°, Ð° LinkedList Ð¸ HashTable â€“
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ° Ð¸ Ñ…ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹. LinkedSet Ð¸
HashSet â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ðº

Ñ†Ð¸Ð¸ Set, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ¸Ð´Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚, Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Set Ð¸
LinkedList Ð¸ HashTable Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚
Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾. ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´ Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð
´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Implementor Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½ÐµÑ‚.
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ NeXT AppKit [Add94] Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð Ð¸Ñ□ÑƒÐ½Ð¾Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½
Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. ÐžÐ¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²
Ð´Ð¸Ñ□Ð¿Ð»ÐµÑ□ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð¸
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ AppKit, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ□Ñ□Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ,
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□Ñ….
AppKit Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ NXImage/NXImageRep. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□
NXImage Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€
Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² NXImageRep, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, ÐºÐ°Ðº NXEPSImageRep,
NXCachedImageRep Ð¸ NXBitMapImageRep. Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ NXImage Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸
Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð»Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² NXImageRep. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‚Ð¾ NXImage Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð°Ð¼ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…
Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿Ð»ÐµÑ□. ÐŸÑ€Ð¸
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ NXImage Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð· Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ‚Ð° Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ NXImage
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ NXImageRep.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚.
Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð½Ðµ
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ¶
Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€.
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² ÑƒÐ¶Ðµ Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ…. ÐœÐ¾Ñ□Ñ‚ Ð¶Ðµ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ðµ Ñ□
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð²Ð°Ð½ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Composite
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ð´Ñ€ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹

Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ. ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ ÐµÐ
´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ð´ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¸ Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
163
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ°Ðº Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ñ□Ñ…ÐµÐ¼, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð· Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ□Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð
´Ð»Ñ□ Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ, Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ, Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾
Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐµÑ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð²,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð¸ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¹, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹,
Ð²Ñ‹
Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð² Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð².
Ð□Ð¾ Ñƒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº. ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸
ÐºÐ¾Ð½
Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð°Ð¼Ð¸, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ‡Ð°Ñ‰Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾. Ð□ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ
‰Ð¸Ðº
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸.
Graphic
Draw()
Add(Graphic)
Remove(Graphic)
GetChild(int)
Line
Draw()
Text
Draw()
Picture
Draw()
Add(Graphic g)
Remove(Graphic)
GetChild(int)
Rectangle
Draw() Ð”Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² g
g.Draw()
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ g Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²

Ð“Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
ÐšÐ»ÑŽÑ‡Ð¾Ð¼ Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ñ‹,
Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ñ‹. Ð’ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ
ÑÑ‚Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Graphic. Ð’ Ð½ÐµÐ¼
Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
(Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ°Ðº Draw) Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Line, Rectangle Ð¸ Text (ÑÐ¼. Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ
Ð²Ñ‹ÑˆÐµ) Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð’ Ð½Ð¸Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Draw Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð²
Ð¸ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð², Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð·
ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð½Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ðº ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ Picture Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ
‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Graphic. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Draw Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°, Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¿ÑƒÑÑ‚Ñ‹. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Picture ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ
Graphic, Ñ‚Ð¾ Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Picture
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¶Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Composite
164 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐÐ° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾
ÑÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Graphic.
aPicture
aPicture
aText aLine aRectangle
aLine aRectangle
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â‘ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð²Ð¸Ð´Ð° Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ;
â‘ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾
Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¸Ð½Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ð´ÑƒÐ°Ð»ÑŒ
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Component
Operation()
Add(Component)
Remove(Component)
GetChild(int)
Leaf Composite
Operation() Operation()
Add(Component)
Remove(Component)

GetChild(int)
Ð”Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² g
g.Operation();
Client
ÐŸÐ¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº:
aComposite
aLeaf aLeaf aComposite
aLeaf aLeaf aLeaf
aLeaf
165
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Component (Graphic) â€“ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²;
â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð¾Ð±Ñ‰ÑƒÑŽ
Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²;
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼ Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð¼Ð¸;
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð² Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²
Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾. ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ð°Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°;
â‘ Leaf (Rectangle, Line, Text, Ð¸ Ñ‚.Ð¿.) â€“ Ð»Ð¸ÑÑ‚:
â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²;
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸;
â‘ Composite (Picture) â€“ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ñƒ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸;
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹-Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸;
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ðº ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÐµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Component;
â‘ Client â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Component.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Component Ð´Ð»Ñ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ. Ð•ÑÐ»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Leaf, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Composite, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð½
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº:
â‘ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ
‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠ

ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð˜Ð· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ, Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ, ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□Ñ… Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ.
Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ□ Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼;
â□‘ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□ Ð¸Ð½Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ð´ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð»Ð¸
Ð¾Ð½ Ñ□ Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼. ÐÑ‚Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð´ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¸
Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð²ÐµÑ‚Ð²Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ñ□Ð° Ð¾Ð½Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚;
â□‘ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Composite Ð¸Ð»Ð¸ Leaf Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸
Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ□ÐºÐ¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼.
Ð˜Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾;
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Composite
166 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
â□‘ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð
´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð° Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚, Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹: Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾,
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð³ Ð²ÐºÐ»ÑŽ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□
ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð². Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»Ðµ
´ÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð²:
â□‘ Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð¥Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ðµ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐµÑŽ. Ð□Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð²Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ… Ð¿Ð¾
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½
Ñ‚Ð°. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡
ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹.
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Component. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Leaf
Ð¸ Composite Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑƒÐ½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð°Ð¼Ñƒ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð¸
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□ Ð½ÐµÐ¹.

ÐŸÑ€Ð¸ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚: ÐµÑÐ»Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ ÑÑÑ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð¼. ÐŸÑ€Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ñ â€“ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð»Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð· ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð•ÑÐ»Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÑ… Add Ð¸ Remove, Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑƒÐ½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð²ÑÐµÐ¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð¸, Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸;

â‘ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸. ÐÐ¾ ÐµÑÐ»Ð¸ Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹. Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¿Ð¾ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð´Ð½Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾Ñ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð½ Ð² Ñ‚ÐµÑ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾ÑÑ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼, Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑÑ Ð·Ð° ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ;

â‘ Ð¼Ð°ÐºÑÐ¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Component. ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð· Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº â€“ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚ Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼. Ð”Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Component Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Composite Ð¸ Leaf. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Component Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Composite Ð¸ Leaf Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚, Ð¸Ñ….

167

ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° ÑÑ‚Ð° Ñ†ÐµÐ»ÑŒ Ð²ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°ÐµÑ‚ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð»Ð¸ÐºÑ‚ Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑÐ½Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Component Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ»Ð° Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Leaf. ÐšÐ°Ðº Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°

Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð½Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ?
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð°, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ²Ð¸Ð² Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, ÑƒÐ
´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Component
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ, Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð·Ð³Ð»ÑÐ´,
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ» Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð
´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ„ÑƒÐ½Ð´Ð°
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Composite, Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ
Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Leaf.
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Leaf ÐºÐ°Ðº Component,
Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð±Ñ‹
Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð², Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Component Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð¾
ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÑÑ‹ Leaf Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñƒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…
Composite Ð¾Ð½Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð².
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð
´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ…Ð»Ð¾Ð¿Ð¾Ñ‚Ð½Ñ‹, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ´Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ…
Ð² ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ;
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Composite
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Add Ð¸ Remove Ð´Ð»Ñ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²,
Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ð²
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²
Ð»ÐµÐ½Ñ‹. ÐÐ°Ð´Ð¾ Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Component
Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾
ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð² Leaf, Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ñ… ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
Composite Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…?
Ð ÐµÑˆÐ°Ñ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°ÑÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡
Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ:
â€“ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð² ÐºÐ¾Ñ€Ð½Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸,
Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð²ÑÐµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚
ÑÑ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð»Ð°Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ
Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð±ÐµÑÑÐ¼Ñ‹ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ð· Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ·Ð»Ð°;
â€“ ÐµÑÐ»Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Composite, Ñ‚Ð¾ Ð±ÐµÐ·Ð¾
Ð¿Ð°ÑÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑƒÐ´Ð°ÑÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ð°Ñ
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ° Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð· Ð»Ð¸ÑÑ‚ÑŒÐµÐ² Ð² ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ C++ Ð±Ñƒ
Ð´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð° Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸. ÐÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¼Ñ‹ ÑƒÑ‚Ñ€Ð°Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼,
Ð¸Ð±Ð¾ Ñƒ Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹.
Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ð°ÐµÐ¼
Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð° Ð½Ðµ

Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð°Ñ□ Ð²Ð°Ð¶Ð½ÐµÐµ
Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð±ÑƒÐ´ÑŒÑ‚Ðµ Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹ Ðº Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚ÐµÑ€Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾
Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚ Ðº Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐšÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ□
Ðº Ð½ÐµÐ±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²?
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Component
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Composite*
GetComposite(). ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Component Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐµ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°
Ñ‰Ð°Ñ□ Ð½ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð□ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Composite
Ñ□Ñ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ðµ
Ð½Ð° Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ this Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚:

```
class Composite;
class Component {
public:
//...
virtual Composite* GetComposite() { return 0; }
};
class Composite : public Component {
public:
void Add(Component*);
// ...
virtual Composite* GetComposite() { return this; }
};
class Leaf : public Component {
// ...
};
```

Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ GetComposite Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ñ□Ð²Ð»Ñ□
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ Ð¾Ð½ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼. Ðš Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ñƒ
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñƒ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Add Ð¸ Remove:

```
Composite* aComposite = new Composite;
Leaf* aLeaf = new Leaf;
Component* aComponent;
Composite* test;
aComponent = aComposite;
if (test = aComponent->GetComposite()) {
test->Add(new Leaf);
}
aComponent = aLeaf;
if (test = aComponent->GetComposite()) {
test->Add(new Leaf); // Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚, Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚,
}
```

Ð□Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Composite Ð² C++ Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚, Ð¸ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° dynamic_cast.
Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸
ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾. Ð¡Ð½Ð¾Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ‚ÐµÐ¼ ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ðµ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ.

Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Component Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Add Ð¸ Remove Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. Ð□Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð¸Ñ‚
Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°: Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Component::Add Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð°
Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð° Ðº Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐµ. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾,
ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾, Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹, Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ: Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ°
169
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾ Ð² Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,,
Ñ□ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾, Ñ□Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð± Ð¾ÑˆÐ¸Ð±
ÐºÐµ. Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ ÑƒÐ
´Ð°Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,, Ð½Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾
Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾.
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¼ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Add Ð¸ Remove Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð½Ð¸ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¾Ð¹ (Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð²Ð¾Ð·Ð±ÑƒÐ¶
Ð´Ð°Ñ□ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ), ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² (Ð´Ð»Ñ□ Add)
Ð¸Ð»Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‡ÑŒÐ¸Ð¼Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð¼ (Ð´Ð»Ñ□ Remove).
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð°Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ â€“ Ñ□Ð»ÐµÐ³ÐºÐ° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Â«ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□Â».
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Component::Remove ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ñ□. Ð□Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Add Ð¿Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ¶
Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸;
â□‘ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð»Ð¸ Component Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸Ðº
Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»Ñ□Ñ€Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Component, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð□Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð² Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ðº Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÑƒÐ·Ð»Ð°Ñ…,
Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ñƒ Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,. Ð
¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð½Ðµ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²;
â□‘ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². Ð’Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð²Ð°Ð¶ÐµÐ½. Ð’
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Graphic
Ð¿Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ZÐ¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². Ð’ Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÑ□
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Composite, Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº Ñ□Ð»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð²Ð°Ð¶ÐµÐ½,
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸

Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€;

â‘ ÐºÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð½ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐº, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Composite Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÐºÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð± Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐºÐµ. ÐšÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ñ ÑƒÑÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐºÐ°. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°ÑÑ Picture Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ», Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ ÐºÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¸ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ðµ ÑÑ‚Ð° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ.

Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÑÑˆÐ¸ Ð²ÑÐµÑ… ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð½ÐµÐ´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐÐ°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾Ð± Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑÑ…. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐºÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¾ Ð½ÐµÐ´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ñ… ÐºÑÑˆÐµÐ¹;

â‘ ÐºÑ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…, Ð³Ð´Ðµ Ð½ÐµÑ‚ ÑÐ±Ð¾Ñ€Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð¼ÑƒÑÐ¾Ñ€Ð°, Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ Composite ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð² Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð˜ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸Ð· ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð½Ñ‹ Ð¸, ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒÑÑ;

â‘ ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð´Ð»Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².

Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð² ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¸, Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÑ, Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð²Ñ‹ Ð¸ Ñ…ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹.

Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ, ÐºÐ°Ðº Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð°, ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ. Ð¡Ð¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ, Ð²Ð¾Ð²ÑÐµ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¸Ð· ÑƒÐ½Ð¸Ð²ÐµÑ€ÑÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹. ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð´Ð°, Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Composite Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒÑŽ.

Ð¡Ð¼. Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð² Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¸Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ, ÐºÐ°Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ñ‹ Ð¸ Ñ‚ÐµÑ€ÐµÐ¾ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ñ‡Ð°Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ñ€Ð°Ð¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð¸ÑÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð»Ð¾ÑÐºÐ¸Ðµ Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ‹, Ðº ÑˆÐ¸Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ°Ñ€Ñ‚Ñ‹, Ð° ÐºÐ¾Ñ€Ð¿ÑƒÑ Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ€Ð°Ð¼Ñƒ, ÑˆÐ¸Ð½Ñ‹ Ð¸ Ñ‚.Ð´. ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº.

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Equipment Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ:

```
class Equipment {
public:
virtual ~Equipment();
const char* Name() { return _name; }
virtual Watt Power();
virtual Currency NetPrice();
virtual Currency DiscountPrice();
virtual void Add(Equipment*);
virtual void Remove(Equipment*);
virtual Iterator<Equipment*>* CreateIterator();
protected:
Equipment(const char*);
private:
const char* _name;
};
```

Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Equipment Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð½ÐµÑ€Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÑŒ. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Equipment Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ CreateIterator, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Iterator (Ñ Ð¼. Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ C) Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð°Ñ‚ÑÐ¼. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ NullIterator, ÑƒÐ¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿ÑƒÑ‚Ð¾Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ð²Ð¾.

Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Equipment Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð¸ÑÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸, Ð¡Ð‘Ð˜Ð¡ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸:

171

```
class FloppyDisk : public Equipment {
public:
FloppyDisk(const char*);
virtual ~FloppyDisk();
virtual Watt Power();
virtual Currency NetPrice();
virtual Currency DiscountPrice();
};
```

CompositeEquipment â€“ Ñ‚Ð¾ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ñ Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾

Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐžÐ´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Equipment:

```
class CompositeEquipment : public Equipment {
public:
virtual ~CompositeEquipment();
virtual Watt Power();
virtual Currency NetPrice();
virtual Currency DiscountPrice();
virtual void Add(Equipment*);
virtual void Remove(Equipment*);
virtual Iterator<Equipment*>* CreateIterator();
protected:
CompositeEquipment(const char*);
private:
List<Equipment*> _equipment;
};
```

CompositeEquipment Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Add Ð¸ Remove Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ðµ _equipment. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ CreateIterator Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ (Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ, Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ListIterator), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº.

ÐŸÐ¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ NetPrice Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ CreateIterator Ð´Ð»Ñ□ Ñ□ÑƒÐ¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ†ÐµÐ½ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸:1

```
Currency CompositeEquipment::NetPrice () {
Iterator<Equipment*>* i = CreateIterator();
Currency total = 0;
for (i->First(); !i->IsDone(); i->Next()) {
total += i->CurrentItem()->NetPrice();
}
delete i;
return total;
}
```

1 ÐžÑ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð± ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Composite

172 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð±Ð»Ð¾Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ð° Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ðº CompositeEquipment Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Chassis. Chassis Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° CompositeEquipment.

```
class Chassis : public CompositeEquipment {
public:
Chassis(const char*);
virtual ~Chassis();
virtual Watt Power();
virtual Currency NetPrice();
virtual Currency DiscountPrice();
};
```

ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Cabinet (ÐºÐ¾Ñ€Ð¿ÑƒÑ□) Ð¸ Bus (ÑˆÐ¸Ð½Ð°). ÐÑ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸
Ð¸Ð· Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿ÐµÑ€Ñ□Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ð°:

```
Cabinet* cabinet = new Cabinet("PC Cabinet");
Chassis* chassis = new Chassis("PC Chassis");
cabinet->Add(chassis);
Bus* bus = new Bus("MCA Bus");
bus->Add(new Card("16Mbs Token Ring"));
chassis->Add(bus);
chassis->Add(new FloppyDisk("3.5in Floppy"));
cout << "ÐŸÐ¾Ð»Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð° " << chassis-
>NetPrice() << endl;
```

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ…. ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ View Ð² Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»
Ð»ÐµÑ€ Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk [KP88] Ð±Ñ‹Ð» ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼,
Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ□Ðµ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡
Ð½Ð¾. Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð¸ Ð½Ð¸Ñ… ET++ (Ñ□Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¾Ð¹
VObjects [WGM88]) Ð¸ InterViews (ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ñ‹ Styles [LCI+92], Graphics [VL88] Ð¸ Glyphs [CL90]).
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ð¸Ð´ View Ð¸Ð¼ÐµÐ» Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð
´Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð½ Ð±Ñ‹Ð» Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Component, Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Composite. Ð’ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸
4.0 Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Smalltalk80 Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ð°
Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ Ð±Ñ‹Ð»Ð°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð°, Ð² Ð½ÐµÐµ Ð²Ð²ÐµÐ»Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
VisualComponent,
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð²Ð»Ñ□Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ View Ð¸
CompositeView.
Ð’ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
RTL, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½ Ð½Ð° Smalltalk
[JML92], Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾. RTLExpression â€“
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Component Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÐµÐ² Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°. Ð£ Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
BinaryExpression, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° RTLExpression. Ð’
Ñ□Ð¾Ð²Ð¾ÐºÑƒÐ¿Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ð
´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÐµÐ² Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°. RegisterTransfer â€“ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
173
Component Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ SSA (Single
Static Assignment). Ð›Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ RegisterTransfer
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡
Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€:
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð½Ð°Ð´ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ□ Ñ€Ðµ

Ð³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ð²
Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒÐµÐ¼;
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ñ‹Ð¹, Ð½Ð¾ Ð½ÐµÑ‚ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°. Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð° Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹;
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹, Ð½Ð¾ Ð½ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°. ÐÑ‚Ð¾
Ð¾Ð·Ð½Ð°
Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ RegisterTransferSet Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Composite Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð².
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº â€“ Ñ„Ð¸Ð½Ð°Ð½Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼
Ð¼Ñ‹, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð½Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ñ„ÐµÐ»ÑŒ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð².
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð², ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ñ„ÐµÐ»ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð
´Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°, Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð° [BE93].
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ Command Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°
MacroCommand.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚-Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ, Ñƒ Ð½Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, ÐºÐ°Ðº Add, Remove Ð¸
GetChild.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð½Ð¾ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð°
Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¾Ð½Ð¸ ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚.
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÐ¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Composite Ð¸ Leaf.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Decorator
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð¯Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ð¹ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€

Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ
Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Wrapper (Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ‚ÐºÐ°).
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Decorator
174 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼. Ð¢Ð°Ðº,
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Â«ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒÂ» Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾, Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ñ€Ð°Ð¼
ÐºÑƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ðº Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼Ñƒ
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°).
Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸ Ð½Ð°Ñ□Ð»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ñ□ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¾Ð¹ Ð²Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ°. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ, Ð°
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ðµ. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¾Ð¹.
Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´:
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð·
Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ
ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð
´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½
Ñ‚Ñƒ, Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ)
Ð´Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹, Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²ÐºÐ»Ð°
Ð´Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼
Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹.
aBorderDecorator
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚,
aScrollDecorator
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚,
aTextView
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
TextView, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚,
Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ. ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ TextView Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¸
Ð½Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹. Ð□Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ…
ÑƒÐ´Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
ScrollDecorator. Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¶Ð¸Ñ€Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¿Ð»Ð¾ÑˆÐ½ÑƒÑŽ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ Ð²Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° TextView. Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ BorderDecorator.
ÐœÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÑƒÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ñ□
BorderDecorator Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ð¹
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚.

ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° TextView Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¼Ð¸ BorderDecorator Ð¸ ScrollDecorator Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ
Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚
Ð´Ð»Ñ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ñ‚ÐµÐºÑ
Ñ‚Ð°, Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸ ÑÐ½Ð°Ð±Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾ÑÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸.
175
ÐšÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ScrollDecorator Ð¸ BorderDecorator ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸
Decorator â€“ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½
Ñ‚Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
VisualComponent â€“ Ñ
Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹. ÐžÑ‚Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Decorator Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð½Ð° Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ, Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒ Ñ
Ñ‚Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
VisualComponent
Draw()
TextView
Draw()
Decorator
Draw()
ScrollDecorator
Draw()
ScrollTo()
BorderDecorator
Draw()
DrawBorder()
scrollPosition borderWidth
component>Draw()
Decorator::Draw();
DrawBorder();
component
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Decorator
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Decorator Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÐµÐ¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. Ð¢Ð°Ðº, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ScrollTo Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ScrollDecorator
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÑƒ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¸Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÑƒÑ‚
ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ScrollDecorator. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð°Ñ
Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ð²ÐµÐ·Ð´Ðµ, Ð³Ð´Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° VisualComponent. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ð¸
Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â‘ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹

Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼;
â‘ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ½ÑÑ‚Ñ‹ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°;
â‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¿Ð¾ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ðµ
ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸
ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð²ÑÐµÑ…
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚, Ðº
ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñƒ Ð¸Ñ… Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð°. Ð’ Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¸Ñ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ… Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ð±Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ
Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð¾, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚, Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ.

Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°

Component
Operation()
ConcreteComponent
Operation()
Decorator
Operation()
ConcreteDecoratorA
Operation()
addedState
ConcreteDecoratorB
Operation()
AddedBehavior()
component>Operation()
Decorator::Operation();
AddedBehavior();
component

Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Component (VisualComponent) â€“ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ
ÐºÐ¸ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸;
â‘ ConcreteComponent (TextView) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸;
â‘ Decorator â€“ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚, ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Component Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚,
ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Component;
â‘ ConcreteDecorator (BorderDecorator, ScrollDecorator) â€“
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚,
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚,.

ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Decorator Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
Component. ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ
Ð¸ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°Ñ†Ð¸Ð¸.

Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹

Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐµÑÑ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹
Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ð´Ð²Ð° Ð¿Ð»ÑŽÑÐ° Ð¸ Ð´Ð²Ð° Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑÐ°:
â‘ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ°Ñ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð¸ Ñƒ
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
(Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾) Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. ÐŸÑ€Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¶Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
BorderedScrollableTextView,
BorderedTextView), Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ðº ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð°
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸, ÐºÐ°Ðº ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ,
Ðº Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
177
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ðº Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ ÑÐ¾Ñ‡Ðµ
Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸.
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð´Ð²Ð°Ð¶Ð´Ñ‹. ÐÐ°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ TextView Ð
´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¾Ð¹, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° BorderDecorators.
Ð”Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÑƒ Border Ð² Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ‡Ñ€ÐµÐ²Ð°Ñ‚Ð¾ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ°Ð¼Ð¸;
â‘ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð½Ð° Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½Ð¸Ñ… ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÑÑ…
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚, Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ð½ÐµÐ¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ Ð¼Ñ‹ÑÐ»Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¼, Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½ÑŽÑŽ Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ,
Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸
Ð¿Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ñ€Ð°Ñ‰Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸
Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð’
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¿Ð»Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ð·Ð° Ð½ÐµÐ¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐÐµÑ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑŽÑ‚, Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€
Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ðµ
Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¶Ðµ ÑÐ»Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð²Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð²
Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸, Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ðº Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸;
â‘ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, Ð½Ðµ Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾
Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐÐ¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, Ð²ÑÐµ Ð¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÐ½

Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ;

â□‘ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð¸Ð· Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð° Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸, Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð² ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ, Ð½Ð¾ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ»Ð¾.

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð²:

â□‘ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð². Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ConcreteDecorator Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ (Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ð² C++);

â□‘ Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Decorator. Ð□ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Decorator, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð¢Ð°Ðº Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ□ ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÐµÐ¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½ÐµÑ□ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Decorator, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð° ConcreteDecorator;

â□‘ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Component. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Component. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð±Ñ‹Ð» Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¸Ð¼, Ð½Ð°Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. Ð˜Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸, Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð° Ð½Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÐµÑ□ÑŒÐ¼Ð° Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ»Ð¾Ð²ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ð¾. Ð’ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Component Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾;

â□‘ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°, Ð° Ð½Ðµ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð¸Ð²ÑˆÑƒÑŽÑ□Ñ□ Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾

Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐÐ»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð° â€“ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ñ…Ð¾
Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ.
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚ Ð² ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑÑ…,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑ Component ÑƒÐ¶Ðµ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚ÑÐ¶ÐµÐ», Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐ»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼
Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾
Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸,
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾,
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
ÑÑ‚Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ð¼Ð¾Ðº, Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð¸Ð² Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Border.
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Border ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸: Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¾Ð½
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸. Ð§Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼,
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð².
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… MacApp 3.0 [App89] Ð¸ Bedrock
[Sym93a] Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð°Ð¼Ð¸ (views), Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð»ÐµÐ¹ (adorner), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†
Ðº Ð²Ð¸Ð´Ñƒ. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ðº Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¾Ð½ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. MacApp Ð¸ Bedrock Ð²Ñ‹Ð½ÑƒÐ¶Ð
´ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ
Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ View
Ð²ÐµÑÑŒÐ¼Ð° Ñ‚ÑÐ¶ÐµÐ». Ð‘Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ ÑÐ»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼
Ñ€Ð°ÑÑ‚Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð°ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°,
Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ» Ð¾
ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ…, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
aDecorator
component
aDecorator
component
aComponent
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
aComponent
strategies
aStrategy
next
next
aStrategy

Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÐµÐ¹
Ð’ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸
ÑÑ…. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾Ð±Ð¾ Ð²ÑÐµÑ… ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑÑ… Ð¸ ÑÑÑ‹
Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ….
179
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑÑ…, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð» Ð½Ð¾Ð²Ð¾
Ð¼Ñƒ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸ÑŽ. Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ñƒ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ñ‚Ð¾Ð³Ð
´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾Ð»
Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
(DrawBorder, GetWidth Ð¸ Ñ‚.Ð´.), Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð»ÐµÐ³
ÐºÐ¸Ð¼, Ð½ÐµÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ‚ÑÐ¶ÐµÐ»Ð¾Ð²ÐµÑÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
Ð¡Ð¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ MacApp Ð¸ Bedrock Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…
Ð¾Ð´ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð², Ð½Ð¾ Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÑÐ²Ñ
Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹. Ð’ Ð¾Ð±ÐµÐ¸Ñ…
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… Ð²Ð¸Ð´ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¼Ð¾Ð
´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ.
ÐšÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð·Ð°Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¸Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ·Ð°Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð°, Ð·Ð°
ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð´ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð·Ð°Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ
Ð½Ð°Ð¶Ð°Ñ‚Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸Ñˆ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð’ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½Ð° C++. ÐœÑ‹
Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾
Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ VisualComponent:

```
class VisualComponent {
public:
VisualComponent();
virtual void Draw();
virtual void Resize();
// ...
};
```

ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° VisualComponent Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Decorator, Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□:

```
class Decorator : public VisualComponent {
public:
Decorator(VisualComponent*);
virtual void Draw();
virtual void Resize();
// ...
private:
VisualComponent* _component;
};
```

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Decorator Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ VisualComponent, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° _component, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Decorator

180 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ VisualComponent Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Decorator Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ° _component:

```
void Decorator::Draw () {
_component->Draw();
}
void Decorator::Resize () {
_component->Resize();
}
```

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Decorator Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ BorderDecorator Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ðº Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ. BorderDecorator â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Decorator, Ð³Ð´Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Draw Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ□ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ DrawBorder, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□, Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð¸ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÑƒ. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ Decorator:

```
class BorderDecorator : public Decorator {
public:
BorderDecorator(VisualComponent*, int borderWidth);
virtual void Draw();
private:
void DrawBorder(int);
private:
int _width;
};
void BorderDecorator::Draw () {
Decorator::Draw();
DrawBorder(_width);
}
```

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ScrollDecorator Ð¸ DropShadowDecorator, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²ÑÑ‚,
Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ‚ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾.
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð½Ð°Ð¼ ÑƒÐ´Ð°ÑÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹ ÑÑ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾,
ÐºÐ°Ðº Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°
Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° TextView Ñ
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¾Ð¹.
Ð’Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, Ð² Ð¾ÐºÐ¾Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Window Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ SetContents:

```
void Window::SetContents (VisualComponent* contents) {
// ...
}
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸ Ð¾ÐºÐ½Ð¾, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑÑ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ:

```
Window* window = new Window;
TextView* textView = new TextView;
```

TextView â€“ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ VisualComponent, Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ð¼Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾
Ð² Ð¾ÐºÐ½Ð¾:

```
window->SetContents(textView);
```

ÐÐ¾ Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ñ Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¼Ñ‹ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ð¼:

```
window->SetContents(
new BorderDecorator(
new ScrollDecorator(textView), 1
)
);
```

ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Window Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ðº ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ
ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ VisualComponent, Ñ‚Ð¾ ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚,
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ð½Ð¸Ð¸, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð°
ÑÐ°Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°, ÐµÑÐ»Ð¸ ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ Ð½Ð¸Ð¼ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð½Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð²
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
VisualComponent. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð° Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶
Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð’Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ… Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ðº Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ
ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð’ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ InterViews [LVC89, LCI+92],

ET++ [WGM88] Ð¸ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ObjectWorks\Smalltalk
[Par90]. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð°
Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ â€“
Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ DebuggingGlyph Ð¸Ð· Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾
Ñ‚ÐµÐºÐ¸ InterViews Ð¸ PassivityWrapper Ð¸Ð· ParcPlace Smalltalk.
DebuggingGlyph
Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð¾ Ð¸
Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð½Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ. ÐÑ‚Ð°
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð° Ð´Ð»Ñ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸
Ð·Ð° Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´ÐºÐ¸ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ðµ. ÐšÐ»Ð°ÑÑ
PassivityWrapper Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾
Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼.
ÐÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð½Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð³Ñ€Ð°
Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ,
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ñ
Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð¸Ð·
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ° ET++ [WGM88].
ÐŸÐ¾Ñ‚Ð¾Ðº â€“ Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½Ð´Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ
Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð² Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°/Ð²Ñ‹
Ð²Ð¾Ð´Ð°. ÐžÐ½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð
´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð². ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð¸Ð»Ð¸
Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€ Ð² Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ð²Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ‚ÑƒÐ´Ð°. Ð¡Ð°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± ÑÐ´Ðµ
Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾ â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Stream Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ MemoryStream
Ð¸ FileStream. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¼ Ñ…
Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ ÐµÑ‰Ðµ ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒ:
â‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€ÐµÑÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐµ,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ ÑÐ¶Ð°Ñ‚Ð¸Ñ
(ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ…ÑÑ ÑÐµÑ€Ð¸Ð¹,
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð›ÐµÐ¼Ð¿ÐµÐ»ÑÐ—Ð¸Ð²Ð° Ð¸ Ñ‚.Ð´.);

â‘ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² 7Ð±Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð° ASCII Ð´Ð»Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ð¾
ÐºÐ°Ð½Ð°Ð»Ñƒ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²ÐµÑÑŒÐ¼Ð°
Ñ»ÐµÐ³Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ°Ð¼. ÐÐ° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸.
Stream
PutInt()
PutString()
HandleBufferFull()
MemoryStream
HandleBufferFull()
FileStream
HandleBufferFull()
StreamDecorator
HandleBufferFull()
ASCII7Stream
HandleBufferFull()
CompressingStream

HandleBufferFull()
component>HandleBufferFull()
Ð¡Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€Ðµ
StreamDecorator::HandleBufferFull()
component
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Stream Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹
Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº (PutInt,
PutString). ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€ Ð·Ð°
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ, Stream Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ HandleBufferFull, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ FileStream ÑÑ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€ Ð·Ð°Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð».
ÐšÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ñ‹Ð¼ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑ StreamDecorator.
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ
ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð²ÑÐµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÑ‹ StreamDecorator Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ HandleBufferFull
Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð´Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ‚ÐµÐ¼ ÐºÐ°Ðº
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÐµ StreamDecorator.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ CompressingStream ÑÐ¶Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð° ASCII7Stream
ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð² 7Ð±Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ ASCII. Ð
¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ, Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
FileStream, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÐ¶Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚, Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚,
Ð² 7Ð±Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´, Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ FileStream Ñ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼
CompressingStream Ð¸ ASCII7Stream:

```
Stream* aStream = new CompressingStream(
new ASCII7Stream(
new FileStream("aFileName")
)
);
aStream->PutInt(12);
aStream->PutString("aString");
```

Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€: ÐµÑÐ»Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ.

ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº: Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚,
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ.
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ: Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ðµ
Ð³Ð¸Ñ â€“ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐÑ‚Ð¾ Ð´Ð²Ð°
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Facade

Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ð½Ðµ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼.
ÐžÐ±Ñ‰Ð°Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ â€“
Ñ□Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ðº Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼ÑƒÐ¼Ñƒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼
Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð½Ð¸Ð¼Ð¸. ÐžÐ´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ â€“ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ðº Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Facade
Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð
´Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸
Ñ□Ð¼ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸. Ð’
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹,
ÐºÐ°Ðº Scanner (Ð»ÐµÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€), Parser
(Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€),
ProgramNode (ÑƒÐ·ÐµÐ» Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹), BytecodeStream (Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº
Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð²)
Ð¸ ProgramNodeBuilder (Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÑƒÐ·Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹).
Ð’Ñ□Ðµ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾,
Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼. Ð□Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸, ÐºÐ°Ðº
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€ Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°,
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹; Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ.
Ð”Ð»Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ð½Ð¾
Ð½Ð¸Ð·ÐºÐ¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ.
184 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□, Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ð° Ð¾Ñ‚ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Compiler

(ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€). ÐžÐ½ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÑƒÐ½Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ¾
Ð²ÑÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ
Ñ‚ÑÐ¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð°. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Compiler Ð²Ñ‹ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°ÐµÑ‚ Ð²
Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ð°: Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ðº Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ.
ÐžÐ½ Â«ÑÐºÐ»ÐµÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Â» ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ. Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ Ñ„Ð°ÑÐ°
Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ. ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ‚Ðµ,
ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ð¸Ð·ÐºÐ¾Ð³Ð¾
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ, Ð½Ðµ Ð»Ð¸ÑˆÐ°ÑŽÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â‘ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ðº ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ. Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸Ñ
Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²,
Ð½Ð¾ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ. Ð¢Ð°ÐºÑƒÑŽ
Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸ Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ñ‹, Ð½Ð¾ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð
´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð±ÐµÐ· Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ¸ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐµ. Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð°Ð¸
Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð˜ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‚Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ¸,
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ Ðº Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð·Ð° Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ð¾Ð¼;
â‘ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð°
Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹. Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð
´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ñ‚Ð°Ðº
Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ
´ÑŒ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÑÑ‚ÐµÐ¿Ðµ
Ð½Ð¸ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸;
StackMachineCodeGenerator RISCCodeGenerator
Stream
Statement Node
VariableNode
ExpressionNode
BytecodeStream
CodeGenerator
Scanner
Parser
Token
Symbol
ProgramNodeBuilder ProgramNode
Compiler
Compile()
ÐšÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸

â□‘ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¸. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ð¼ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ñ‹.

Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°

Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Facade

Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸

â□‘ Facade (Compiler) â€“ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´:

â€“ Â«Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Â», ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□;

â€“ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹;

â□‘ ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ (Scanner, Parser, ProgramNode Ð¸ Ñ‚.Ð´.):

â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹;

â€“ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ, Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Facade;

â€“ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Â«Ð·Ð½Ð°ÑŽÑ‚Â» Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº Ð½Ð° Ð½ÐµÐ³Ð¾.

ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□

ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ñƒ. ÐžÐ½ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ñƒ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼.

ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð¾Ð¼, Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.

Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹

Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°:

â□‘ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹, ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð¾, Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹;

â□‘ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ□Ð»Ð°Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¸ ÐµÐµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð—Ð°Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ñ□Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹. Ð¡Ð»Ð°Ð±Ð°Ñ□ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð° Ñ□Ð»Ð¾Ð¸ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼, ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾.

Ð£Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ…. Ð¥Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚ÑÑ, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ, ÑƒÑ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐµ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼.

Ð¡Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…ÑÑ Ð² Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ð½Ð¸Ð±ÑƒÐ´ÑŒ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹.

Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ° ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð²ÑÐµ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ;

â‘ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¿ÑÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼ Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, ÐµÑÐ»Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñƒ Ð²Ð°Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ.

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ

ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ð° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹:

â‘ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹. Ð¡Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, ÐµÑÐ»Ð¸ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Facade Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼. Ð•Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÑÐ¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Facade. ÐÑ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ.

Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Facade Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼. Ð”Ð»Ñ Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ¸ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ð° Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²;

â‘ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼.

ÐŸÐ¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð° Ð½Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ Ð¸ Ð¾Ð±Ð° Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚.

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° â€“ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹. Ð˜ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð¸ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð± Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹.

ÐžÑ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ðº ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ð²ÑÐµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹; Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Facade, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾ Ð¶Ðµ, ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€

Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°, Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ.
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð¾
Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Parser
Ð¸ Scanner â€“ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°.
Ð”ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾, Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚,
ÑÑ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð˜ Ð² C++, Ð¸ Ð² Smalltalk
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ñ‚Ñ€Ð°Ð´Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½.
187
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ C++ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð» Ðº ÑÐ·Ñ‹ÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½
[Str94], Ð¸ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ð»Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð
´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ðº Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð²Ð¾Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸
Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´ Ð²Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸.
Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½
ÐºÐ»Ð°ÑÑ BytecodeStream, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Bytecode. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Bytecode
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð´, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚Ðµ
Ð¼Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÐµÑ‰Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Token Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð»ÐµÐºÑÐµÐ¼Ñ‹ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ Scanner Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð²Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð»ÐµÐº
ÑÐµÐ¼, Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð·:

```
class Scanner {
public:
Scanner(istream&);
virtual ~Scanner();
virtual Token& Scan();
private:
istream& _inputStream;
};
```

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Parser Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ ProgramNodeBuilder Ð
´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ðµ
Ñ€ÐµÐ²Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¸Ð· Ð»ÐµÐºÑÐµÐ¼, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Scanner:

```
class Parser {
public:
Parser();
virtual ~Parser();
virtual void Parse(Scanner&, ProgramNodeBuilder&);
};
```

Parser Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ProgramNodeBuilder Ð´Ð»Ñ
Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ðµ
Ñ€ÐµÐ²Ð°. Ð’Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

```
class ProgramNodeBuilder {
public:
ProgramNodeBuilder();
virtual ProgramNode* NewVariable(
const char* variableName
) const;
virtual ProgramNode* NewAssignment(
ProgramNode* variable, ProgramNode* expression
) const;
```

```
virtual ProgramNode* NewReturnStatement(
ProgramNode* value
) const;
virtual ProgramNode* NewCondition(
ProgramNode* condition,
ProgramNode* truePart, ProgramNode* falsePart
) const;
// ...
ProgramNode* GetRootNode();
private:
ProgramNode* _node;
};
```

Ð”ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð° ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ProgramNode, Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ°Ðº StatementNode, ExpressionNode Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð˜ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ProgramNode â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº. ÐšÐ»Ð°ÑÑ ProgramNode Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ:

```
class ProgramNode {
public:
// Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
virtual void GetSourcePosition(int& line, int& index);
// ...
// Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸
virtual void Add(ProgramNode*);
virtual void Remove(ProgramNode*);
// ...
virtual void Traverse(CodeGenerator&);
protected:
ProgramNode();
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Traverse (Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´) Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ CodeGenerator (ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€) Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ProgramNode Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð´Ð»Ñ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Bytecode, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº BytecodeStream. ÐšÐ»Ð°ÑÑ CodeGenerator Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

```
class CodeGenerator {
public:
virtual void Visit(StatementNode*);
virtual void Visit(ExpressionNode*);
// ...
protected:
CodeGenerator(BytecodeStream&);
protected:
BytecodeStream& _output;
};
```

Ð£ CodeGenerator ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
StackMachineCodeGenerator
Ð¸ RISCCodeGenerator, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð
´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ProgramNode
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Traverse Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚
Ñ□Ñ□ Ðº Ð½ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². ÐšÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ðº Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ□Ð°
Ð¼Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ExpressionNode (ÑƒÐ·ÐµÐ» Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□) Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Traverse Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°Ðº:

```
void ExpressionNode::Traverse (CodeGenerator& cg) {
cg.Visit(this);
ListIterator<ProgramNode*> i(_children);
for (i.First(); !i.IsDone(); i.Next()) {
i.CurrentItem()->Traverse(cg);
}
}
```

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¼Ñ‹ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð¾ Ñ□Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€,
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□
Ñ†Ð¸Ð¸. Ð□ Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Compiler, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð¾Ð¼, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Compiler Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚,
Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ñ‹:

```
class Compiler {
public:
Compiler();
virtual void Compile(istream&, BytecodeStream&);
};
void Compiler::Compile (
istream& input, BytecodeStream& output
) {
Scanner scanner(input);
ProgramNodeBuilder builder;
Parser parser;
parser.Parse(scanner, builder);
RISCCodeGenerator generator(output);
ProgramNode* parseTree = builder.GetRootNode();
parseTree->Traverse(generator);
}
```

Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾ Â«Ð·Ð°ÑˆÐ¸Ñ‚Â» Ñ‚Ð¸Ð¿ ÐºÐ¾Ð
´Ð¾Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²ÑƒÑŽ Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¶Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Compiler, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ CodeGenerator Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð»
Ð±Ñ‹, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Facade
190 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
PagedMemoryObjectCache
MemoryObjectCache

AddressTranslation
FindMemory(Address)
TwoLevelPageTable
MemoryObject
BuildCache()
PersistentStore
File Disk
Process
Add(Memory, Address)
Remove(Memory)
Protect(Memory, Protection)
RepairFault()
Domain
ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ
Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Compiler. Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸, ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Scanner Ð¸ ProgramNodeBuilder, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð½Ð¾ Ð² Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÑÐ²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚, Ð½Ð° Ð½ÐµÑ‚, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ð° â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð´Ð»Ñ
Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ñ.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
ÐºÐ¾Ð´Ð°Â» Ð½Ð°Ð²ÐµÑÐ½ Ð¸Ð´ÐµÑÐ¼Ð¸ Ð¸Ð· ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¸ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° ObjectWorks\Smalltalk [Par90].
Ð’ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐµ ET++ [WGM88] Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð°
Ð¸Ð½ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐžÐ½Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ð° Ñ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ ProgrammingEnvironment.
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ°Ðº InspectObject Ð¸ InspectClass
Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¸Ð½ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼.
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð² ÑÑ€ÐµÐ´Ðµ ET++, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ
Ð¸Ð½ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ProgrammingEnvironment Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚,
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ ÐºÐ°Ðº Ð¿ÑƒÑÑ‚Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾. Ð¢Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑ ETProgrammingEnvironment Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚, ÑÑ‚Ð¸
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾ÐºÐ½Ð° ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð½ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾, Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð¾
Ð¸Ð½ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑ‚. Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð¼Ñ‹
Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
Ð’ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ Choices [CIRM93] Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´Ñ‹
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ° Ð¸Ð· Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ….
ÐšÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ Choices
ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÑ‹, Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ð°. Ð”Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… ÐµÑÑ‚ÑŒ
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚,

Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶
ÐºÑƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð° Choices Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹. Ð£ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Â«Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸Â», Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ñ‹. ÐžÐ½Ð¸
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ FileSystemInterface (Ð¿Ð°
Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ) Ð¸ Domain (Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð°).
191
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð° Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Domain. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Domain Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾. ÐžÐ½
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ□Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸, Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð° ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð´Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Domain Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð´Ð¾
Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ñƒ, ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸Ð· Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†.
ÐšÐ°Ðº Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹,
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹:
â□‘ MemoryObject Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…;
â□‘ MemoryObjectCache ÐºÑ□ÑˆÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
MemoryObjects Ð² Ñ„Ð¸
Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸. MemoryObjectCache â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð½Ð¾Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°
Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸ÐºÐ°
ÐºÑ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□;
â□‘ AddressTranslation Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ð»Ñ□
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð¾Ð².
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ RepairFault Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸ Ð¸Ð·Ð·Ð° Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚
Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹. Domain Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð²
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ñƒ, Ð³Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾ÑˆÐ»Ð° Ð¾ÑˆÐ¸Ð±
ÐºÐ° Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ RepairFault ÐºÑ□ÑˆÑƒ,
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð¼. ÐŸÐ¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Domain Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼, Ð½Ðµ Ð·Ð°
Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð°Ð»ÑŒ
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð° Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÐ½ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ñƒ Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐžÐ
´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° â€“ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°
Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Â«Ñ□Ð¾Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸Â» Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.

Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½
Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…. ÐšÐ¾Ð»
Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ
Ð¼ÐµÐ¶
Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð
´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð¼Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□. ÐžÐ½ Ð½Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸,
Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾
Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸.
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð¾Ð² Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°Ð¼Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Flyweight
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½,
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Flyweight
192 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾
Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¼, Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹Ð½Ð°Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾
Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð², Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹
Ð¸ Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½ÐºÐ¸. Ð□Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°, Ð½ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ□ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾
ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ñ… Ð½Ð¸Ð¶Ð½Ð¸Ñ… ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð’ÐµÐ´ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ðº Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð¸ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ´Ð¸
Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´. Ð˜ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹
ÐºÐ°ÐºÐ»Ð¸Ð±Ð¾ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°. Ð”Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾
Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð□Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð³
Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð².
Ð£ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº â€“
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð”Ð°Ð¶Ðµ Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ Ñ□ÐºÑ€Ð¾Ð¼

Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð¾Ñ‚ÐµÐ½
Ñ‚Ñ‹Ñ□Ñ□Ñ‡ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð², Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ðº Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¾Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð°
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ Ð½ÐµÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□ÐºÐ°Ð·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð±ÐµÐ· Ð½ÐµÐ´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð·Ð
´ÐµÑ€Ð¶ÐµÐº.
ô€€€   ô€€€
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹*
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹*
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹*
ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°Ñ…. Ð’
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ Ð¾Ð½ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¼
Ð¾Ñ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□.
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚.
193
ÐšÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð°Ñ□ Ð¸Ð´ÐµÑ□ Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ â€“ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸.
Ð’Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ðµ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°.
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□.
Ð’Ð½ÐµÑˆ
Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´Ð»Ðµ
Ð¶Ð¸Ñ‚, Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ñƒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñƒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ.
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□ÑƒÑ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñƒ
Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð±ÑƒÐºÐ²Ñ‹ Ð°Ð»Ñ„Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð°. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°, Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡ÐµÑ€Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°Ð¼Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°
Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°Ð¼Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ, Ð³Ð´Ðµ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚
Ñ□Ñ□. ÐšÐ¾Ð´ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ, Ð° Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ â€“ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ.
Ð›Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
CÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° CÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° CÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°

ÐšÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ°
ô€€€   ô€€€
CÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° CÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° CÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°
ÐšÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ°
ô€€€   ô€€€
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
ÐŸÑƒÐ» Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ²
Ð¤Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾, ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñƒ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾
Ð³Ð¾ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð²
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°Ñ… Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐšÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°
ÑÑÑ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð²
Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ð¾Ð¼ Ð¿ÑƒÐ»Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ².
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Flyweight
194 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð´Ð»Ñ
ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Glyph â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚
Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² (Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚,
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°Ð¼Ð¸). ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ñ
Ð½Ð¸Ñ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼ Draw (Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ)
Ð¸ Intersects (Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ) Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾, Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°
ÐµÑ‚ÑÑ Ð³Ð»Ð¸Ñ„, Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ ÑÐ¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ð½Ð¸Ñ… Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ.
ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†, Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð±ÑƒÐºÐ²Ñƒ
Â«aÂ», ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¹ ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð´; Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ð¸ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚, Ð±ÑƒÐºÐ²Ñ‹
ÐµÐ¼Ñƒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñƒ Ð²ÑÑŽ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰ÑƒÑŽ
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð°,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð³ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ñ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñƒ Row Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾, Ð³Ð´Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÑÐµÐ±Ñ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ
´ÐµÐ»Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð¼ Ð½Ð° Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÑƒ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼
Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ, Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²ÑÐµ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚,
ÑÑ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð¾Ð¼, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ€ÑÐ
´ÐºÐ° 100 Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² (ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ñƒ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð² Ð² Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ ASCII)
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚, ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð°. Ð Ð¿Ð¾

Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð´ÐµÑ□Ñ□Ñ‚ÐºÐ° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° Ð¸ Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ñ□Ñ‚Ð° Ð²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÑ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð¾. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¸ Ðº Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
ÐÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†
Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð¸ Ð³Ð´Ðµ Ð¾Ð½ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ
Ð½Ð¸Ð¶ÐµÐ¿ÐµÑ€Ðµ
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□:
â□‘ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²;
â□‘ Ð¸Ð·Ð·Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð½Ð° Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¸;
â□‘ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¾Ð²Ð½Ðµ;
â□‘ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¾;
Draw(Context)
Intersects(Point, Context)
Glyph
Draw(Context)
Intersects(Point, Context)
Row
Draw(Context)
Intersects(Point, Context)
Column
Draw(Context)
Intersects(Point, Context)
Character
char c
children children
195
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ð½Ð° Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚,
Â«Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸Ð½ÑƒÂ» Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
GetFlyweight(key)
FlyweightFactory
Operation(extrinsicState)
allState
UnsharedConcreteFlyweight
Operation(extrinsicState)
intrinsicState
ConcreteFlyweight
Operation(extrinsicState)
Flyweight
if (flyweight[key] Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚) {

Ð’ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°;
} else {
Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°;
Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿ÑƒÐ» Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ²;
Ð’ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°;
}
Client
flyweights
aClient
ÐŸÑƒÐ»
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ²
aClient
aConcreteFlyweight
intrinsicState
aConcreteFlyweight
intrinsicState
aFlyweightFactory
flyweights
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Flyweight
ÐÐ° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ.
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Flyweight (Glyph) â€“ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ°ÐºÑ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð½ÐµÐ³Ð¾;
â‘ ConcreteFlyweight (Character) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Flyweight Ð¸ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ConcreteFlyweight Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼. Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ðµ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½
Ð½Ð¸Ð¼, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°;
â‘ UnsharedConcreteFlyweight (Row, Column) â€“ Ð½ÐµÑ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†:
â€“ Ð½Ðµ Ð²ÑÐµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Flyweight Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸.
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Flyweight Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾. Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾
Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² UnsharedConcreteFlyweight Ð½Ð° Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹

Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð° ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ConcreteFlyweight,
ÐºÐ°Ðº, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Row Ð¸
Column;
â‘ FlyweightFactory â€“ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ²:
â€“ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹ Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð¼Ð¸;
â€“ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ². ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°
ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ FlyweightFactory
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÑƒ

Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð½ÐµÑ‚;
â□‘ Client â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ²;
â€“ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ².
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¾Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¸Ð»Ð¸
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ. ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ ConcreteFlyweight. Ð’Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹;
â□‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteFlyweight
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ, Ð° Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° FlyweightFactory. ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ² Ð½Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ñƒ, Ð¿Ð¾
Ð¸Ñ□Ðº Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ð½ÑŒÑˆÐµ Ð¾Ð½Ð¾ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ
ÐºÐ°Ðº Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ□
Ð»Ð¸Ñ…Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸ÐµÐ¹ Ð¿Ð°
Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ².
ÐÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ Ñ€Ñ□Ð´Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½:
â□‘ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð²;
â□‘ Ñ□Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð½Ð¸Ñ□;
â□‘ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð° Ð½Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ (ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº).
Ð§ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ², Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ
Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□.
Ð¡ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚. Ð¡Ð°
Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð° ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□ÑƒÐ¼Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹
Ð¸ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸ Ð²ÐµÐ»Ð¸Ðº,
Ð° Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ð° Ð½Ðµ
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□,
Ð° Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð¾Ñ‚Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ□

Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð° Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸
ÑƒÐ·Ð»Ð°Ð¼Ð¸. Ð˜Ð´ÐµÑ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð² Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð¼
ÑƒÐ·Ð»Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ðµ, Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ°Ðº Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ.
ÐÑ‚Ð¾ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ð»Ð¸ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð°
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ð¸
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð° ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹:
197
â‘ Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð² Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
ÑÑ‚Ðµ
Ð¿ÐµÐ½Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð½Ð°ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ñ
Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑÑ‚Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’Ñ‹Ð½ÐµÑÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð½Ðµ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ñ… ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð´Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð›ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ â€“
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹, Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽ
Ñ‰ÐµÐ¹ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ€Ñ‚Ñƒ Ñ Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„ÑÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ, Ð° Ð½Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ Ð¸ Ð½Ð°
Ñ‡ÐµÑ€Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð¼.
Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ ÐºÐ°Ñ€Ñ‚Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ÑÐ»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÑ€Ñ‹Ð²Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐµÑ€Ð¸Ð¸ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ñ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„ÑÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ ÑÐµÐ±Ñ, Ð¾Ð½
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„ÑÐºÐ¸Ðµ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹
Ð¾Ñ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ… Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾
Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð½Ð°Ñ‡ÐµÑ€Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð¾ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñƒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½ÐµÐµ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² Ð½ÐµÐ¼;
â‘ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð
¢Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ñ‹ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ…
Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ. Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° FlyweightFactory
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°. Ð’ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð»Ð¸Ñ‰Ðµ,
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð°ÑÑÐ¸
Ð²Ð°, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ð¾ Ð½Ð°Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ. Ð¢Ð°Ðº, Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ²

Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ ÑÐµÐ±Ñ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñƒ, Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°,
Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð° Ð¿Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ñƒ. Ð ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð½ Ñ‚ÑƒÑ‚ Ð¶Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ.

Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‡ÐµÑ‚Ð° ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº Ð¸Ð»Ð¸ ÑÐ±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸ Ð¼ÑƒÑÐ¾Ñ€Ð° Ð´Ð»Ñ Ð¾ÑÐ²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð°. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½Ð¸ Ñ‚Ð¾, Ð½Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ² Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¸ Ð½ÐµÐ²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÑ‚ Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð° ASCII).

Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ» Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ² Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð½Ð¾.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑÑÑŒ Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñƒ Ñ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Glyph Ð´Ð»Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ². Ð›Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ ÑƒÐ¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ñ (ÑÐ¼. Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº). Ð¡ÐµÐ¹Ñ‡Ð°Ñ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¼ÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚, Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ðº Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼:

```
class Glyph {
public:
virtual ~Glyph();
virtual void Draw(Window*, GlyphContext&);
virtual void SetFont(Font*, GlyphContext&);
virtual Font* GetFont(GlyphContext&);
```

```
virtual void First(GlyphContext&);
virtual void Next(GlyphContext&);
virtual bool IsDone(GlyphContext&);
virtual Glyph* Current(GlyphContext&);
virtual void Insert(Glyph*, GlyphContext&);
virtual void Remove(GlyphContext&);
protected:
Glyph();
};
```

Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Character Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð´ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°:

```
class Character : public Glyph {
public:
Character(char);
virtual void Draw(Window*, GlyphContext&);
private:
char _charcode;
};
```

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°, Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚ Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
GlyphContext. Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð¼ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼
(Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ð¼Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼Ð¸) Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°Ñ….
Ð›ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ, Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ GlyphContext. Ð£ Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐšÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ GlyphContext:

```
class GlyphContext {
public:
GlyphContext();
virtual ~GlyphContext();
virtual void Next(int step = 1);
virtual void Insert(int quantity = 1);
virtual Font* GetFont();
virtual void SetFont(Font*, int span = 1);
private:
int _index;
BTree* _fonts;
};
```

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ GlyphContext Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¾
Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ ÐµÐµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
GlyphContext::Next ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ _index Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Glyph, Ð¸Ð¼ÐµÑŽ
Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Row Ð¸ Column), Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Next
Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð° GlyphContext::Next Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°.
199
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ GlyphContext::GetFont
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ _index Ð² ÐºÐ°
Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ BTree, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð³Ð»Ð¸
Ñ„Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ·ÐµÐ» Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‡ÐµÐ½ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð½
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ðµ.
Ð›Ð¸Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð½Ð° ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚, Ð° Ð²Ð½ÑƒÑ‚
Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð
´Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ â€“ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°.
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð².
500
300 199
100 6 194 8 1 3 187
1
Times 24 Times*Italic 12 Times 12 Times*Bold 12 Courier 24

Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° BTree, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð°Ñ…, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ
Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº:

Ð’Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ñ‹
Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑÐ¾Ð² Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². Ð”ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ
ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð°, Ð°
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð¸Ð· ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ 102, Ñ‚Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ¾Ð´ ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°
Ð² ÑÐ»Ð¾Ð²Ðµ Â«expectÂ» Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ñƒ Ð±Ð»Ð¸Ð·Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ times12 â€“ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Font Ð´Ð»Ñ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° Times Roman Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼
12 Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¾Ð²):

```
GlyphContext gc;
Font* times12 = new Font("Times-Roman-12");
Font* timesItalic12 = new Font("Times-Italic-12");
// ...
gc.SetFont(times12, 6);
```

ÐÐ¾Ð²Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° BTree Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°Ðº
(Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÑ€ÐºÐ¸Ð¼
Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð¾Ð¼):

```
506
306 199
100 6 200 8 1 3 187
1
Times 24 Times*Italic 12 Times 12 Times*Bold 12 Courier 24
```

Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Â«expectÂ» ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾ Â«don't Â»
(Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±ÐµÐ» Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð½ÐµÐ³Ð¾), Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½
Ð½Ð¾Ðµ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼ Times Italic Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ 12 Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²ÑÐµ ÐµÑ‰Ðµ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ 102,
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ gc Ð¾Ð± ÑÑ‚Ð¾Ð¼:

```
gc.Insert(6);
gc.SetFont(timesItalic12, 6);
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° BTree Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°Ðº:

```
500
300 199
8 1 3 187
1
Times 24 Times 12 Times*Bold 12 Courier 24
```

ÐŸÑ€Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ GlyphContext ÑÐ¿ÑƒÑÐºÐ°ÐµÑ‚
ÑÑ Ð²Ð½Ð¸Ð· Ð¿Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ñƒ, ÑÑƒÐ¼Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÑ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑÑ‹,
Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ Ð´Ð»Ñ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾

Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑÐ°. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð½ÐµÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾, Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð¼Ð°Ð» Ð¿Ð¾ ÑÑ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð². ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°ÑÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð½Ð° Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±ÐµÐ·
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐºÐ°.1
Ð˜ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð° ÐµÑ‰Ðµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
FlyweightFactory, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¸

Ñ„Ñ‹ Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ GlyphFactory Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Character Ð¸ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð². Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‚, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Character. Ð¡Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ð² Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ, Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²) Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼:

```
const int NCHARCODES = 128;
class GlyphFactory {
public:
GlyphFactory();
virtual ~GlyphFactory();
virtual Character* CreateCharacter(char);
virtual Row* CreateRow();
virtual Column* CreateColumn();
// ...
private:
Character* _character[NCHARCODES];
};
```

ÐœÐ°Ñ□Ñ□Ð¸Ð² _character Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ð° Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Character, Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°. ÐšÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð² Ð½ÑƒÐ»Ñ□Ð¼Ð¸:

```
GlyphFactory::GlyphFactory () {
for (int i = 0; i < NCHARCODES; ++i) {
_character[i] = 0;
}
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ CreateCharacter Ð¸Ñ‰ÐµÑ‚ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð² Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ðµ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð³Ð»Ð¸Ñ„, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ CreateCharacter Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð³Ð»Ð¸Ñ„, Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð² Ð¸ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚:

```
Character* GlyphFactory::CreateCharacter (char c) {
if (!_character[c]) {
_character[c] = new Character(c);
}
return _character[c];
}
```

ÐžÑ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚, Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð½ÐµÑ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□:

1 Ð’Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚Ðµ Ñ□Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð°. Ð□Ð°Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□Ð¼ÐµÐ½Ð° ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ðµ, Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ¾.

```
Row* GlyphFactory::CreateRow () {
return new Row;
}
Column* GlyphFactory::CreateColumn () {
return new Column;
}
```

ÐÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ. Ð□Ð¾
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð¼ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□Ðµ
Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐšÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ²
Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð° Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð°
ÐºÐ°Ðº Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ InterViews 3.0 [CL90]. Ð•Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸
ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Doc, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð´ÐµÐ¸. Ð’ Doc
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñƒ Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ð° Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ñ□ (Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð°Ñ‚
Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹). Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸
Ð¸Ð½
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ðµ (Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ Ð² Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñƒ
Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»ÐµÐ¹).1 Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¹
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚
Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Doc
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾. Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Document, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ FlyweightFactory.
Ð˜Ð·Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð²
Doc Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð²Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ² Ð²ÐµÑ□ÑŒÐ¼Ð° Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾. Ð’ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸Ð· 180 Ñ‚Ñ‹Ñ□Ñ□Ñ‡ Ð·Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð² Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ 480
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð².
Ð’ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ ET++ [WGM88] Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ°.2 Ð•Ð³Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°
(Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸, ÐºÐ½Ð¾Ð¿Ð¾Ðº, Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð¸ Ð¿Ñ€., Ð²
Ñ□Ð¾Ð²Ð¾
ÐºÑƒÐ¿Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸) Ð¸ Ð¸Ñ…
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ (Ñ‚ÐµÐ½Ð¸ Ð¸ Ñ‚.Ð´.). Ð’Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚ Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚
Ð·Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Layout. Ð˜Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ðº Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Layout (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, ScrollbarLayout, MenubarLayout Ð¸ Ñ‚.Ð´.). Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾

Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, Ð¸Ð±Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Layout. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð²,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Layout Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†ÐµÐ². ÐžÐ½Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚, Ð½Ð°
Ñ□Ñ‚Ñƒ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¸Ð¼
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ð²Ð½ÐµÑˆ
Ð½ÐµÐ¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
1 Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ðµ Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð° Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ñƒ, Ñ‚Ð°Ðº
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð½Ð¸Ðµ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°.
2 Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ðº Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ñ□Ð¼. Ð²
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚,
Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°.
203
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Layout Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Look. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Look â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Layout Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÐºÐ°Ðº GetButtonLayout, GetMenuBarLayout Ð¸
Ñ‚.Ð´. Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð° Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð¸ÐºÐ° Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Look
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
(MotifLook, OpenLook Ð¸ Ñ‚.Ð´.).
ÐšÑ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ□, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Layout â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾, Ð¿Ð¾ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ, Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ (Ñ□Ð¼. Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□). Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð¼Ñ‹
Ð¸Ð¼ÐµÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸, Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ
‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼
Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð° Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸.
Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²
Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Proxy
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¯Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ€Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Surrogate (Ñ□ÑƒÑ€Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ‚).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□

Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾
Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□. Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð
´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ð´Ð¾
ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð—Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ… Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²ÐµÑ□ÑŒÐ¼Ð°
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹. Ð□Ð¾
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾,
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ…
Â«Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ»Ñ‹Ñ…Â» Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ□ (Ð
´Ð° Ð¸ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ðµ, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½Ðµ
Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾).
Ð’ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ ÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Â«Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ»Ñ‹ÐµÂ»
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. ÐÑ‚Ð¾
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Â«ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼Â».
Ð□Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□? Ð˜ ÐºÐ°Ðº, Ð½Ðµ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ?
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð
´Ðµ, Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð·Ð° Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, â€“
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Proxy
204 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Draw. Ð’Ñ□Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚,
Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð½ÐµÐ³Ð¾.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°Ñ…. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð¼Ñ□ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° ÐºÐ°Ðº
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñƒ Ð¸ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ñƒ. Â«Ð—Ð½Ð°Ñ□Â» ÐµÐµ, Ð·Ð°Ð¼Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÑ€Ð° Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ð½Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑ□
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
Ð□Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾.

DocumentEditor Graphic
Draw()
GetExtent()
Store()
Load()
ImageProxy
Draw()
GetExtent()
Store()
Load()
fileName
extent
Image
Draw()
GetExtent()
Store()
Load()
imageImp
extent
image

```
if (image == 0) {
image = LoadImage(fileName);
}
imageâ€“>Draw()
```

```
if (image == 0) {
return extent;
} else {
return imageâ€“>GetExtent();
}
```

Ð’ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð□Ð° Ð´Ð¸Ñ□ÐºÐµ
aTextDocument
Ð˜Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
anImageProxy
Ð˜Ð¼Ñ□ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°
anImage
Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ

Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Graphic. ImageProxy â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. Ð’ ImageProxy Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð¼Ñ□ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°, Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ñ□ÐºÐµ. Ð˜Ð¼Ñ□ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ImageProxy.

Ð’ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ ImageProxy Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Image. Ð¡Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ° Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Draw Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¾ Ð´Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ¼Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ GetExtent Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□

Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¾ ÑƒÐ¶Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾; Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
ImageProxy
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ□Ð°Ð¼.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ…
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸
Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¸Ð·Ð¾Ñ
‰Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð’Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð³Ð´Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¼:
â□‘ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ñ□ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ. Ð’ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ NEXTSTEP
[Add94] Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
NXProxy. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼Ñ□ ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½ [Cop92]
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Â«Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ð¾Ð¼Â»;
â□‘ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚ Â«Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ»Ñ‹ÐµÂ» Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ.
ÐŸÑ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ImageProxy,
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â»;
â□‘ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. Ð¢Ð°
ÐºÐ¸Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð° Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð²
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Choices [CIRM93]
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ KernelProxy Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð° Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸
Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹;
â□‘ Â«ÑƒÐ¼Ð½Ð°Ñ□Â» Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ° â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. ÐžÐ½Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ðµ Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. Ðš Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸
Ñ□Ð¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸:
â€“ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº Ð½Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼ÑƒÑŽ Ð¸Ð¼ Ð¿Ð°
Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¸ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ (Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÐµÑ‰Ðµ
Â«ÑƒÐ¼Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸Â» ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸ [Ede92]);
â€“ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÑƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ;
â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ð¸ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÑƒ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð½Ð°
Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ðµ
Ñ□Ð¼Ð¾Ð³ Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Proxy
â€¦

realSubjectâ€“>Request();
â€¦
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Subject
Request()
â€¦
RealSubject
Request()
â€¦
Proxy
Request()
â€¦
realSubject
Ð’Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ñ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
206 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Proxy (ImageProxy) â€“ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº
Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ
ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Proxy Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Subject, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² RealSubject Ð¸
Subject Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹;
â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Subject, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°
Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½
Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°;
â€“ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ
ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾Ð·
Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ;
â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‚ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð°
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ:
â€“ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° ÐºÐ¾Ð
´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼
Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ;
â€“ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÐºÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÐºÐ»Ð°ÑÑ ImageProxy Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð° Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ»
ÐºÑÑˆÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ;
â€“ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÐµÑ‚,
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚, Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð°;
â‘ Subject (Graphic) â€“ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ RealSubject Ð¸ Proxy
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Proxy Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÐµÐ·Ð´Ðµ, Ð³Ð´Ðµ Ð¾Ð¶Ð¸Ð
´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ RealSubject;
â‘ RealSubject (Image) â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ

Proxy Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð
´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ RealSubject. Ð”Ðµ
Ñ‚Ð°Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ðµ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ ÐºÐ¾Ñ□Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð£ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□:
â□‘ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ„Ð°ÐºÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¾Ð¼ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ;
â□‘ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°
Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ;
â□‘ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ Â«ÑƒÐ¼Ð½Ð°Ñ□Â»
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ðµ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ.
aClient
Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚
aProxy
Ð ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚
aRealSubject
207
Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐžÐ½Ð° Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ (copyonwrite) Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿Ð¾
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. ÐšÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° â€“ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð°Ñ□ÑŒ, Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑ‚
Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ð° Ñ□Ñ‚Ñƒ Ñ†ÐµÐ½Ñƒ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³
Ð´Ð° Ð¾Ð½ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð» Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚. ÐšÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‡Ð¸Ðº
Ñ□Ñ□Ñ‹
Ð»Ð¾Ðº. Ð˜ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ
‰ÑƒÑŽ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐžÐ´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼
Ð½ÑƒÐ»ÑŽ, Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□.
ÐšÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñƒ Ð·Ð° ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ðµ Â«Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ»Ñ‹Ñ…Â» Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·

Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°:
â□‘ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÑƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº
Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼ Ð² C++. Ð¯Ð·Ñ‹Ðº C++ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÑƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ->. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼
Ñ€Ð°Ð·Ñ‹Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
Ð”Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ.
Ð’ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
ImagePtr:

```
class Image;
extern Image* LoadAnImageFile(const char*);
// Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ñ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
class ImagePtr {
public:
ImagePtr(const char* imageFile);
virtual ~ImagePtr();
virtual Image* operator->();
virtual Image& operator*();
private:
Image* LoadImage();
private:
Image* _image;
const char* _imageFile;
};
ImagePtr::ImagePtr (const char* theImageFile) {
_imageFile = theImageFile;
_image = 0;
}
```

```
Image* ImagePtr::LoadImage () {
if (_image == 0) {
_image = LoadAnImageFile(_imageFile);
}
return _image;
}
```

ÐŸÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ -> Ð¸ *
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ LoadImage Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ
‰ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ _image (Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·Ð¸Ð² ÐµÐ³Ð¾):

```
Image* ImagePtr::operator-> () {
return LoadImage();
}
Image& ImagePtr::operator* () {
return *LoadImage();
}
```

Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Image Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
ImagePtr, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ□Ñ□ÑŒ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð´Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°:

```
ImagePtr image = ImagePtr("anImageFileName");
```

```
image->Draw(Point(50, 100));
// (image.operator->())->Draw(Point(50, 100))
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚, ÑÐµÐ±Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾ ÑƒÐºÐ°
Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½ ÐºÐ°Ðº ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð°
Image. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¹
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Image Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚, Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Image Ð¸ ImagePtr Ð¿Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ.
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° â€“ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐµ
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð»ÐµÐºÐ¾ Ð½Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ñ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ, Ð° Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ…
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð½Ðµ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚,.
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ð¹ÑÑ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ». Ð˜Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€Ðµ
Ð¼Ñ â€“ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Draw, Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ. ÐŸÐµÑ€Ðµ
Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ð¸. Ð’
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹
ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ñ€ÑƒÑ‡Ð½ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ.
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²ÑÐµ ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, ÐºÐ°Ðº Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ñ€Ð° ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ. ÐžÐ½Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÑŽÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚ÐµÐ½, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°Ñ‚, ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð¸ Ñ‚.Ð´., Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼
ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ ÐµÐ¼Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ.
ÐŸÐ¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´ ÑÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð¸ ÑÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð½Ð°Ð´Ð¾ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚.
ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐ¾Ñ€;
â‘ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ doesNotUnderstand Ð² Smalltalk. Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾
Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð². ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð½ÐµÑ‚, ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ðµ
Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°, Smalltalk Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
doesNotUnderstand: aMessage.
209
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
doesNotUnderstand Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ.
Ð”Ð°Ð±Ñ‹ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ñ‚Ð¸Ñ…Ð¾ Ð¿Ð¾Ð³Ð»Ð¾Ñ‰ÐµÐ½ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼, ÐºÐ»Ð°ÑÑ Proxy
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð½Ðµ
ÑÑ‚Ð°Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
Smalltalk Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð½Ð°Ð´Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñƒ Proxy Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ ÑÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°1.

Ð“Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° doesNotUnderstand: Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½
Ñ‚Ð²Ðµ SmalltalkÑÐ¸Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°
Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð¾Ð¹, Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐºÐ° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ.
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð´Ð°, ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Object (Ñ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð¾Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹), Ñ²Ð»ÐµÑ‚Ñ Ñ‚Ð¾Ð¶Ð´ÐµÑ‚Ð²Ð¾ ==.
Ð•Ñ»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ÐµÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ÑŒ
doesNotUnderstand: Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÐºÐ°ÐºÑ‚Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ¾Ð¿Ð¸Ñ°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ. ÐÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ
Ð¶Ðµ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ¾Ð²Ð¿Ð°Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
â€“ Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ°Ð¼Ð¾Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ñ¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ðš Ñ¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ,
doesNotUnderstand: Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ð»Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº, Ð° Ð½Ðµ Ð
´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð¿Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÑ‚ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ³Ð¾;
â‘ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð½Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð•Ñ»Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Proxy Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Proxy Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð° RealSubject; Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ
Ðº Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾. ÐÐ¾ ÐµÑ»Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¸Ð½Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
(ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ð² Ñ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹), Ñ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¾Ð±Ñ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾.
Ðš Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½ÐµÑ‚Ð¸ Ð¸
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ° Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ðº ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ðº Ñ²Ð¾Ð¸Ð¼ ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ¸Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð³Ð´Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ‚Ñ
â€“ Ð´Ð¸Ñ
ÐºÐµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ‚Ð¸. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¸Ñ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽÑ‚Ð¾ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸
ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð²Ð° Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸
Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ» Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð¸Ñ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾ÑŒ Ð¸Ð¼Ñ
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð’ ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð´Ð²Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð°
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹: Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²
Ñ€Ð°Ð·Ð´Ðµ
Ð»Ðµ Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ», Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° doesNotUnderstand:.2
â‘ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
Graphic Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð³Ñ€Ð°
Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²:

```
class Graphic {
public:
virtual ~Graphic();
```

1 ÐÑ‚Ð° Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ NEXTSTEP [Add94] (Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ, Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ NXProxy). Ð¢Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ forward â€“ Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð° Ð² Smalltalk.

2 Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ð¸Ð´ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Proxy

210 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

```
virtual void Draw(const Point& at) = 0;
virtual void HandleMouse(Event& event) = 0;
virtual const Point& GetExtent() = 0;
virtual void Load(istream& from) = 0;
virtual void Save(ostream& to) = 0;
protected:
Graphic();
};
```

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Image Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Graphic Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ HandleMouse, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□:

```
class Image : public Graphic {
public:
Image(const char* file); // Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ° Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð·
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°
virtual ~Image();
virtual void Draw(const Point& at);
virtual void HandleMouse(Event& event);
virtual const Point& GetExtent();
virtual void Load(istream& from);
virtual void Save(ostream& to);
private:
// ...
};
```

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ImageProxy Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Image:

```
class ImageProxy : public Graphic {
public:
ImageProxy(const char* imageFile);
virtual ~ImageProxy();
virtual void Draw(const Point& at);
virtual void HandleMouse(Event& event);
virtual const Point& GetExtent();
virtual void Load(istream& from);
virtual void Save(ostream& to);
protected:
Image* GetImage();
private:
Image* _image;
Point _extent;
char* _fileName;
};
```

ÐšÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚, Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹ _extent Ð¸ _image:

```
ImageProxy::ImageProxy (const char* fileName) {
_fileName = strdup(fileName);
_extent = Point::Zero; // Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹
_image = 0;
}
Image* ImageProxy::GetImage() {
if (_image == 0) {
_image = new Image(_fileName);
}
return _image;
}
```

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ GetExtent Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, ÐºÑ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð· Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Draw Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð° HandleMouse Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ:

```
const Point& ImageProxy::GetExtent () {
if (_extent == Point::Zero) {
_extent = GetImage()->GetExtent();
}
return _extent;
}
void ImageProxy::Draw (const Point& at) {
GetImage()->Draw(at);
}
void ImageProxy::HandleMouse (Event& event) {
GetImage()->HandleMouse(event);
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Save Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐºÑ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¸Ð¼Ñ□ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº, Ð° Load Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹:

```
void ImageProxy::Save (ostream& to) {
to << _extent << _fileName;
}
void ImageProxy::Load (istream& from) {
from >> _extent >> _fileName;
}
```

Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TextDocument Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Graphic:

```
class TextDocument {
public:
TextDocument();
```

```
void Insert(Graphic*);
// ...
};
```

ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ImageProxy Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
TextDocument* text = new TextDocument;
// ...
text->Insert(new ImageProxy("anImageFileName"));
```

â□‘ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ doesNotUnderstand. Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÑ‚ Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° 1, Ð° Ð² Ð½Ð¸Ñ… â€“ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ doesNotUnderstand: Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹.

Ð’ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ realSubject, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ImageProxy Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ð» Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Image, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ. Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ perform:withArguments:.

```
doesNotUnderstand: aMessage
^ self realSubject
perform: aMessage selector
withArguments: aMessage arguments
```

Ð□Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ doesNotUnderstand: Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Message, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð¾Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ðµ Ð½Ð° Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ.

ÐžÐ´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° doesNotUnderstand: â€“ Ð¾Ð½ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ legalMessagesÑ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¸ Ñ□Ð½Ð°Ð±Ð´Ð¸Ð² Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼:

```
doesNotUnderstand: aMessage
^ (legalMessages includes: aMessage selector)
ifTrue: [self realSubject
perform: aMessage selector
withArguments: aMessage arguments]
ifFalse: [self error: 'Illegal operator']
```

ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº, doesNotUnderstand: Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ error: Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ðº Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð² Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ error:. Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ðµ

Ð½Ð¸Ðµ error: Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¸Ð·
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Object Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□.
1 ÐŸÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Object
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½ÐµÐ³Ð¾
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹
Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Â«Ð½ÐµÑ‚ Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Â» Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾
Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Â«Object Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼Â».

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»Ð° Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â» Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¸Ð·
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ ET++.
Ð’ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ NEXTSTEP [Add94] Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
(Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° NXProxy)
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð¡ÐµÑ€Ð²ÐµÑ€ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ñ…
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÐºÐ¾Ð
´Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□Ð¾
Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ Ð°Ñ€Ð³Ñƒ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÐ
´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. Ð□Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ¾
Ð´Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ NXProxy.
Ð’ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ McCullough [McC87] Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð² Small
talk Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼.
Ð”Ð¶ÐµÑ„Ñ„Ñ€Ð¸ ÐŸÑ□Ñ□ÐºÐ¾ (Geoffrey Pascoe) [Pas86]
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Â«Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²Â».
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ðº Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐžÐ
´Ð½Ð°
ÐºÐ¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°, Ð¾Ð½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð» Ð±Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð
´ÐµÐ»Ðµ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð□ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ð¾
Ñ…Ð¾Ð¶Ð° Ð½Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, Ð½Ð¾
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð½Ð¾Ðµ. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð
´Ð¾

Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð°
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ.
Ð¡Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ ÑÑ…Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·
Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹. Ð—Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð´ÐµÐºÐ¾
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ðµ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ñ‹Ñ… ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº
Ð½Ð°
Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð° Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ Â«Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ…
Ð¾ÑÑ‚Ð°
Ð¸ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ Ð½Ð° ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ…Ð¾ÑÑ‚ÐµÂ».
Ð’Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¾ ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ (ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ð¸Ð¼Ñ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°),
Ð½Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ.
ÐžÐ±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð²Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹, Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÑ‚ Ð¾Ð±
Ð¸Ñ… ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ… Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸ÑÑ…. Ð’Ðµ
Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑÑÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ: Ð²ÑÐµ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð½Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¼ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ð²
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
(Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²).
ÐÐ¾ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐµÑÑ ÑÑ…Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±Ð¼Ð°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð¾, Ð¸Ð±Ð¾ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ ÑÐ¾Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¸ Ð²Ñ‹
ÑÐ¼Ð¾Ð¶Ðµ
Ñ‚Ðµ ÑÑÐ½ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ñ‡ÑƒÐ²ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ…
ÑÑ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸.
ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¸ Ð¼Ð¾ÑÑ‚
Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¸ Ð¼Ð¾ÑÑ‚ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ… Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð². Ð¢Ð¾Ñ‚ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°ÑŽÑ‚ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð²Ð²Ð¾Ð´Ñ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸
ÐžÐ±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
214 Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. ÐžÐ±Ð°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ Ð¸Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ.
ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ð¸
Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð² Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸. Ð¦ÐµÐ»ÑŒ Ð¿ÐµÑ€
Ð²Ð¾Ð³Ð¾ â€“ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼Ð¸.

ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ð° Ð½Ðµ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¸ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼. ÐžÐ½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ñ□ ÐµÐµ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸. Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð°Ð±Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚. ÐœÐ¾Ñ□Ñ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.

Ð’ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ñ□ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¸ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¶Ð¸Ð·Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ñ□Ñ□Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð²Ð° Ð½ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ, Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€Ñƒ. Ð¢ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð—Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□.

Ð□Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð° Ñ□ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð´Ñ‚Ð¸ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾.

Ð□Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð½ÐµÑ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾; Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ â€“ Ð´Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾. ÐÑ‚Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¸ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡.

Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ðº Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ñƒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð□Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð½ÑŽÐ°Ð½Ñ□: Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□. ÐŸÐ¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ½ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ Ð·Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ð´Ð²Ð° Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹.

ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ

Ð£ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ñ□Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ□ÐºÑƒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚

Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°, Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð¸ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ½
ÑÐ°Ð¼
ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ» Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð¡Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¸
Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸
Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¸ ÑÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð¸Ð·Ð·Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡,
Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð².
ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° â€“ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð° Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð°
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð£ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡Ð¸. ÐžÐ½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ‚Ð°Ðº ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÑƒÐ´Ð°Ð²Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ
Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾, Ð° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð´Ð¸Ð½. ÐÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ð
´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ðµ
Ð½Ð° Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ð° Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸.
Ð£ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹, Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ
ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾. ÐžÐ±Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ
215
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹, Ð±ÐµÐ· Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐŸÐ¾ÑÐ²Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð½ÐµÐºÐ¸Ð¹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚
Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð¾Ð´Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ â€“
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ â€“ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹,
Ð° Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒÐ¸ â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½Ð´Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ. Ð”Ð»Ñ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼. Ð Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð»Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ·ÐµÐ».
Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ, Ð¸Ñ… Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ
Ñ‚Ðµ, Ð¸, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¸Ð´ÐµÐ»Ð¸, Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹.
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½,
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.
ÐžÐ±Ð° Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð¸
Ð² Ñ€Ðµ
Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¸
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹.
ÐÐ¾ Ð¸ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ.

ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ñ□Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð□Ð¾ Ð² Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°, Ð¾Ð½ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½
Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸. Ð—
Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð
´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±ÐµÐ½ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ½, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° ÑƒÐ
´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ðµ, Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ð¿ÐµÐ½ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÑ€ÑƒÐ³Ñƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ,
Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð¸Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð½ÐµÐ¹. Ð’ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸,
Ð° Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ðµ
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾. Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ□
Ð½ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²
Ð½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ð½ÐµÐ¾Ñ‚ÑŠÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. Ð”Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ð¾Ð±
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº, Ð¸Ð±Ð¾ ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸.
Ð£ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼, Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð° Ð¸ Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸. Ð□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ, Ð¸Ð»Ð¸ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»Ñ□
ÐµÑ‚ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð³Ð¸Ð±Ñ€Ð¸Ð´Ñ‹
Ñ‚ÐµÐ¾Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹ (Ñƒ Ð½Ð°Ñ□,
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ð°, Ð½Ðµ Ð½Ð°ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°), Ð°
Ð²Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð½Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ñ‹, Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹ Ð½Ð°Ð²ÐµÑ€Ð½Ñ□ÐºÐ°.
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 5. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶
Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð ÑƒÐµÑ‡ÑŒ Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð¸Ð´ÐµÑ‚ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾ Ñ□Ð°Ð¼Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…, Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¾
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…

ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð°Ñ… Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð’Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¼, Ð° Ð½Ð° ÑÐ²ÑÐ·ÑÑ… Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.

Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€“ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¾ Ð´Ð²Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°. Ð˜Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. ÐÐ»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð²Ð¾. ÐÐ° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÑˆÐ°Ð³Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð°Ñ, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ.

ÐÐ»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Â«Ð¾Ð±Ñ€Ð°ÑÑ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¼ÑÑÐ¾Ð¼Â» Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð³Ð´Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.

Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° â€“ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð´ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°Ð¼Ð¸ ÑÑ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².

Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ. ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÑÐ¸Ð»Ñƒ. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚, ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¼Ð°ÐºÑÐ¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±Ð¾ Ð²ÑÐµÑ… Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…... ÐÑ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº. ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº, Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ð¹ÑÑ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸-ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼Ð¸, Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ð¸Ñ… ÑÐ²ÑÐ·ÐµÐ¹.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð¸ Ð´Ð°Ð»ÑŒÑˆÐµ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐžÐ½ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÑ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ, Ð° Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Â«Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²ÐºÐ°Ð½Ð´Ð¸Ð´Ð°Ñ‚Ð¾Ð²Â». Ð—Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Â«ÐºÐ°Ð½Ð´Ð¸Ð´Ð°Ñ‚Â», ÐµÑÐ»Ð¸

ÑÑ‚Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð§Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ°Ð½Ð´Ð¸Ð´Ð°Ñ‚Ð¾Ð²
Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾, Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð·Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¼Ð¸. ÐšÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ
Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½
Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Smalltalk, Ð³Ð´Ðµ Ð²ÑÐµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸
ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸
ÑÑ… ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ
Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐµÐ¼Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°,
217
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ñ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñƒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€, Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐµ
Ð¸ÑÑ‚Ð¾
Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°ÐºÑ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ñ
Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸, Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸
Ñ€ÑƒÐµÑ‚, ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¸Ð· Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Chain of Responsibility

ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·ÐºÐ¸
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ðº ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ, Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ
ÑˆÐ°Ð½Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼. Ð¡Ð²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð²Ð´Ð¾Ð»ÑŒ ÑÑ‚Ð¾Ð¹
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾ÐºÐ° ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½ÑƒÑŽ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÑƒ Ð² Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¼ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ñ
‰ÐµÐ»ÐºÐ½ÑƒÐ² Ð½Ð° Ð½ÐµÐ¹ Ð¼Ñ‹ÑˆÑŒÑŽ. Ð¡Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚, Ð¾Ñ‚, Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°
Ð¸ Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð°. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ° Ð¿Ð¾ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐµ Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾Ñ‚, ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡

Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐµ Ð² Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°
Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð½ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ð±Ð»Ð¸Ð¶Ð°Ð¹ÑˆÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ,
Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð½Ð° Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾ Ð
´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐµÑ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ñ‚ Ð±Ð¾
Ð»ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð² Ðº Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼.
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ□Ñ□Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð·
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ â€“
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ¹Ñ□Ñ□ Ð²
Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ°), Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÑƒ.
Ð□Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÑƒÐ¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. ÐšÐ°Ðº
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹.
Ð˜Ð´ÐµÑ□ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ñ€Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸, Ð´Ð°Ð² Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼. Ð—Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾.
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□
Ð¸ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð°Ð¼, Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ°Ð½Ð´Ð¸Ð´Ð°Ñ‚Ñƒ Ð²
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº
Ð¶Ðµ.
Ð£ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð²ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□,
Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð± Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐµ.
ÐœÑ‹ Ð³Ð¾
Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ (implicit receiver).
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Chain of Responsibility
218 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÑƒ Ð¿Ð¾ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐµ Print (Ð¿Ðµ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ). ÐžÐ½Ð° Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ
PrintDialog, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð± Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð
´Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚, (Ñ□Ð¼. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²). Ð□Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□
Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ.
Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ ÐžÐ±Ñ‰ÐµÐµ
aPrintButton
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº
anOKButton

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº
aSaveDialog
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº
aPrintDialog
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº
anApplication
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº
aPrintButton aPrintDialog anApplication
HandleHelp()
HandleHelp()
Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½Ð¸ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ° aPrintButton, Ð½Ð¸
Ð¾ÐºÐ½Ð¾ aPrintDialog Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð¾Ð½ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
anApplication, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð£ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°,
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð²ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾Ð¹
ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐµÐ³Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð¾Ð² Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¸
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ðµ
Ð»Ñ, Ð²ÑÐµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÑƒ (ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ). ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚Ðµ
Ð¼Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ HelpHandler (Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ðº
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð²ÑÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²ÐºÐ°Ð½Ð´Ð¸Ð´Ð°Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¼ÐµÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ (mixin class))
Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ HandleHelp. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, ÑÐ¼Ð¾
Ð³ÑƒÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ.
Ð”Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð² Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Button, Dialog
Ð¸ Application Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ HelpHandler.
ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
HandleHelp Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÑƒ. Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… ÑÑ‚Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð¿Ñ€Ð¸ÑÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ»ÑŒÑÑ‚Ð²Ð°Ñ…
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð´Ð°
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð°Ñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ. Ð’
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð
´Ð°Ð»ÑŒÑˆÐµ
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð°:
â‘ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾Ñ
Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½ Ð¸ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸;
â‘ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð·
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð½Ðµ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ
ÑÐ²Ð½Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾;
â‘ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°

HelpHandler
HandleHelp()
Button
HandleHelp()
ShowHelp()
Application Widget
Dialog
handlerâ€“>HandleHelp()
if Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ {
ShowHelp()
} else {
Handler::HandleHelp()
}
handler
Handler
HandleRequest()
Client
ConcreteHandler1
HandleRequest()
ConcreteHandler2
HandleRequest()
ÐŸÑ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸Ðº
Ð¢Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
aClient
aHandler
aConcreteHandler
ÐŸÑ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸Ðº
aConcreteHandler
ÐŸÑ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸Ðº

Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ Handler (HelpHandler) â€“ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð²;
â€“ (Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾) Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ²ÑÐ·ÑŒ Ñ
Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼;
â‘ ConcreteHandler (PrintButton, PrintDialog) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº:
â€“ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð·Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚;
â€“ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÑƒ;
â€“ ÐµÑÐ»Ð¸ ConcreteHandler ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ â€“ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÑƒ;
â‘ Client â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
ConcreteHandler Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ConcreteHandler Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ð·ÑŒÐ¼ÐµÑ‚ Ð½Ð° ÑÐµÐ±Ñ
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸:
â‘ Ð¾ÑÐ»Ð°Ð±Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¾ÑÐ²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸

Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ», ÐºÑ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, ÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ. ÐžÑ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð½Ð¸
Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ðµ, Ð°
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ â€“ Ð¾
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ñƒ
Ñ€Ðµ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸.
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·Ð¸
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð²ÑÐµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼ Ð±Ð»Ð¸Ð¶Ð°Ð¹ÑˆÐµÐ¼
Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐµ;
â‘ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¼Ð¸. Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±Ñ
Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð² Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² Ðµ
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼ Ð¿Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð²;
â‘ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð½ÐµÑ‚, ÑÐ²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ,
Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑ‚ Ð¸ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½: Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ñ‡ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð°
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð°ÑÑ‚ÑŒ. ÐÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¸ Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð°
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹:
â‘ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð². Ð•ÑÑ‚ÑŒ Ð
´Ð²Ð° ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸ (Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð
´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Handler, Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸ Ð² ConcreteHandler);
â€“ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸.
221
Ð”Ð¾ ÑÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€ Ð² Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ… Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÐ»Ð¸ÑÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ÑÑ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ°Ð¼Ð¸
Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð². ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð°
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Â«Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑ†Ðµ
Ð»Ð¾ÐµÂ» Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ° Â«Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Â». Ð’ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð’
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ, Ð¿Ð¾ÑÐ²ÑÑ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð
´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾.

Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð½Ð¸ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð¸Ð¼ Ñ□Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÐµÐ¹ Ð¸ Ñ□Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ð¼ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð□Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹, Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ¹Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð·Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÐµÐ¹ Ð½Ðµ ÑƒÐ´Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□;

â□‘ Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð². Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº, Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸, Ð½ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Handler Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð², Ð½Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ°.

Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñƒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ HandleRequest Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ â€“ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÑƒ (ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚).

Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ConcreteHandler Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð² Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ðµ, Ñ‚Ð¾ ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð· Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð°Ð»ÑŒÑˆÐµ.

Ð’Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° HelpHandler, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ°:

```
class HelpHandler {
public:
HelpHandler(HelpHandler* s) : _successor(s) { }
virtual void HandleHelp();
private:
HelpHandler* _successor;
};
void HelpHandler::HandleHelp () {
if (_successor) {
_successor->HandleHelp();
}
}
```

â□‘ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð². ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ÑˆÐµÐ¹ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° HandleHelp, Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¶ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐÑ‚Ð¾ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¸ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾, Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Handler.

Ð□Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð° â€“ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð´ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° (Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°). Ð¢Ð°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð². Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð´Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°.

ÐÑ‚Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´, Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²

Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾Ð² Ð¿Ð¾
Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð´Ñƒ. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð½Ðµ Ñ ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚

Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²
Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð±Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
ÑƒÐ¿Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚Ñ Ñ Ð²Ñ€ÑƒÑ‡Ð½ÑƒÑŽ. ÐžÑ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ Ñ‚Ð¾
Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ñ Ð¼Ð¾Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð², Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚
Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹-Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‹, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð°.
ÐšÐ»Ð°Ñ Ñ Request Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‹ Ñ Ð²Ð½Ð¾, Ð° Ð¸Ñ… Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ Ñ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð°Ñ…. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°
Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹. ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð° (ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Request Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ Ñ), Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹.
Ð”Ð»Ñ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð° Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ðµ Request
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
Ð´Ð¾Ñ Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð°. Ð’Ð¼ÐµÑ Ñ‚Ð¾ Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ñ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ, Ð´Ð¾Ñ Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ , ÐµÑ Ð»Ð¸ Ñ Ð·Ñ‹Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ Ñ‚ÑŒ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð
´Ð¸Ñ Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾Ð².
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ GetKind, ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ Ð² Ð±Ð°
Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ðµ Request, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð°:

```
void Handler::HandleRequest (Request* theRequest) {
switch (theRequest->GetKind()) {
case Help:
// Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑ Ñ‚Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ðº Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ
HandleHelp((HelpRequest*) theRequest);
break;
case Print:
HandlePrint((PrintRequest*) theRequest);
// ...
break;
default:
// ...
break;
}
}
```

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ñ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ Ñ…ÐµÐ¼Ñƒ Ð
´Ð¸Ñ Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ HandleRequest. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ñ‚Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‹, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…

Ð·Ð°Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ð½, Ð° Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÑ‚,, Ð° Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ HandleRequest.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ExtendedHandler Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÑ‚, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
HandleRequest, Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Handler, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
class ExtendedHandler : public Handler {
public:
virtual void HandleRequest(Request* theRequest);
// ...
};
void ExtendedHandler::HandleRequest (Request* theRequest) {
switch (theRequest->GetKind()) {
223
case Preview:
// Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Preview
break;
default:
// Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ Handler Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
// Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹
Handler::HandleRequest(theRequest);
}
}
```

â‘ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð² Ð² ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk. Ð¡ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ doesNotUnderstand.
Ð¡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÑÐ¾
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð², Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ doesNotUnderstand,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð° Ð´Ð»Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ðµ
ÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÑƒ. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ€ÑƒÑ‡Ð½ÑƒÑŽ Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ð½, Ð¸ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ doesNotUnderstand Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚, Ð²ÑÐµ
Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð’ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ, ÐºÐ°Ðº
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾
ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ðº
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹
ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸.
Ð—Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ²Ð½Ð°Ñ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ. ÐœÑ‹ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼ÑÑ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¼Ð¸ÑÑ Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð² ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð² Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ñ‚
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð° Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð²
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Handler Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼, Ð½Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ÑÑ Ð²Ð¸Ð´
Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ HelpHandler Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð² Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ðµ

Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ (Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¾Ð¹) Ð¸ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ°
Ð½Ð°
Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð².
ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ HandleHelp,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…. HasHelp â€“
ÑÑ‚Ð¾ Ð²ÑÐ¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾
Ð²ÐµÑ€ÑÑŽÑ‰Ð°Ñ, Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð»Ð¸ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ð½Ð¸Ð±ÑƒÐ´ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»:

```
typedef int Topic;
const Topic NO_HELP_TOPIC = -1;
class HelpHandler {
public:
HelpHandler(HelpHandler* = 0, Topic = NO_HELP_TOPIC);
virtual bool HasHelp();
virtual void SetHandler(HelpHandler*, Topic);
virtual void HandleHelp();
private:
HelpHandler* _successor;
Topic _topic;
};
HelpHandler::HelpHandler (
HelpHandler* h, Topic t
) : _successor(h), _topic(t) { }
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Chain of Responsibility
224 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ

```
bool HelpHandler::HasHelp () {
return _topic != NO_HELP_TOPIC;
}
void HelpHandler::HandleHelp () {
if (_successor != 0) {
_successor->HandleHelp();
}
}
```

Ð’ÑÐµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ â€“ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Widget, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹, Ð² ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡Ðµ
Ñ€ÐµÐ´ÑŒ, ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ HelpHandler, Ñ‚Ð°Ðº
ÐºÐ°Ðº ÑÐ¾ Ð²ÑÐµÐ¼Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð°Ñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ.
(ÐœÐ¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸
Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°.)

```
class Widget : public HelpHandler {
protected:
Widget(Widget* parent, Topic t = NO_HELP_TOPIC);
private:
Widget* _parent;
};
Widget::Widget (Widget* w, Topic t) : HelpHandler(w, t) {
_parent = w;
}
```

Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð²
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ°. ÐšÐ»Ð°ÑÑ
Button â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Widget. ÐšÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Button Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð²Ð° Ð¿Ð°
Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° â€“ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚,, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð½
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ, Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸:

```
class Button : public Widget {
```

```
public:
Button(Widget* d, Topic t = NO_HELP_TOPIC);
virtual void HandleHelp();
// Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Widget, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Button Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
‰Ð°ÐµÑ‚...
};
```

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ HandleHelp Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Button ÑÐ½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÐµÑ‚,, ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð°Ñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð» ÐµÐµ, Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÑƒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ HandleHelp ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° HelpHandler.

Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ° ÐµÐµ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚, Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐº Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ:

```
Button::Button (Widget* h, Topic t) : Widget(h, t) { }
void Button::HandleHelp () {
if (HasHelp()) {
// Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÑƒ Ð¿Ð¾ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐµ
} else {
HelpHandler::HandleHelp();
}
}
```

225

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Dialog Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ ÑÑ…ÐµÐ¼Ñƒ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚,, Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð½Ð° ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÑƒ. Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ñ‹ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°ÐµÑ‚, ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Application:

```
class Dialog : public Widget {
public:
Dialog(HelpHandler* h, Topic t = NO_HELP_TOPIC);
virtual void HandleHelp();
// Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Widget, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Dialog Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
‰Ð°ÐµÑ‚...
// ...
};
Dialog::Dialog (HelpHandler* h, Topic t) : Widget(0) {
SetHandler(h, t);
}
void Dialog::HandleHelp () {
if (HasHelp()) {
// Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÑƒ Ð¿Ð¾ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾ÐºÐ½Ñƒ
} else {
HelpHandler::HandleHelp();
}
}
```

Ð’ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Application. ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚,, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Application â€“ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ðº ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° HelpHandler. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚, Ð´Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Application Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð²:

```
class Application : public HelpHandler {
public:
Application(Topic t) : HelpHandler(0, t) { }
virtual void HandleHelp();
// Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ðº Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ...
};
void Application::HandleHelp () {
// Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð² Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸
}
```

Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð¸ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚
Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Print, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸,
ÐºÐ°Ñ□Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸:

```
const Topic PRINT_TOPIC = 1;
const Topic PAPER_ORIENTATION_TOPIC = 2;
const Topic APPLICATION_TOPIC = 3;
Application* application = new Application(APPLICATION_TOPIC);
Dialog* dialog = new Dialog(application, PRINT_TOPIC);
Button* button = new Button(dialog, PAPER_ORIENTATION_TOPIC);
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Chain of Responsibility
226 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□

Ðœ Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¸, Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
HandleHelp Ð´Ð»Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÐºÐ½Ð¾Ð¿
ÐºÐ¸, Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
HandleHelp:

```
button->HandleHelp();
```

Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ°
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¶Ðµ. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
HelpHandler Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼
Dialog. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ðµ
ÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸.
Ð’Ð¾Ñ‚, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ, Ð³Ð´Ðµ Ð±Ñ‹ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Ð½Ð¸
Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ, Ð²Ñ‹ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ□ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹,
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Handler
Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ, Ð½Ð¾ Ð¸Ð´ÐµÑ□
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¸ Ñ‚Ð° Ð¶Ðµ: ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ
‰ÐµÐ»
ÐºÐ°ÐµÑ‚, ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¾Ð¹ Ð¼Ñ‹ÑˆÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ð¶Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð°Ð²Ð¸ÑˆÑƒ,
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ. Ð’
MacApp [App89] Ð¸ ET++ [WGM88]
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ EventHandler, Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ TCL
Ñ„Ð¸Ñ€Ð¼Ñ‹ Symantec [Sym93b]
Bureaucrat, Ð° Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ Ð¸Ð· Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ NeXT [Add94]
Responder.
Ð’ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Unidraw
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Command,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Component Ð¸ ComponentView

[VL90]. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Command â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð¸Ð´ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½
Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ
Ð½Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐÑ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ Â«Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Â», Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸ÑÂ». ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸.
ÐšÐ°Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ, Ñ‚Ð¾Ñ‚ â€“ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð
´Ð°Ð»ÐµÐµ, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÑ‚ Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡
ÐºÐµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹.
Ð’ ET++ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾
ÑÐ¾Ð² Ð½Ð° Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð“Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
InvalidateRect Ð²ÑÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸. ÐÐ¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÑÐ°Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð³Ñ€Ð°
Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð·Ð·Ð° Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ°Ðº Scroller
(Ð¿Ð¾Ð»Ð¾ÑÐ° Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸) Ð¸Ð»Ð¸ Zoomer (Ð»ÑƒÐ¿Ð°),
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÑŽÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€
Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼, Ñ‚Ð°Ðº
ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»ÑÑ
Ð·Ð° Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†ÐµÐ¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ€ÑƒÑ‚ÐºÐ¸ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»ÑÑ ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð°ÑÑˆÑ‚Ð°Ð±. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
InvalidateRect Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð
´Ñ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ñƒ, Ð³Ð´Ðµ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÑÑ
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. ÐŸÐ¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ â€“
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Window. Ð“Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ðº Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ, ÐºÐ°Ðº Window Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,
Ð½ÐµÐ´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾. Window
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ InvalidateRect, Ð¿Ð¾ÑÐ»Ð°Ð² Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑ
Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ðµ
ÐµÐ¼Ð½Ð¸ÐºÐ°.
227
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Command
ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°

ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð², Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð² Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ…, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Action (Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ), Transaction (Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹, Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ□ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¾ Ð¸ ÐºÑ‚Ð¾
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ð±Ð¸Ð±
Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð²
Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹, ÐºÐ°Ðº ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.
Ð□Ð¾ Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ñƒ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÑƒ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□,
Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ ÐµÐµ,
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚,
Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð½Ðµ
Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÑŽÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ðµ
Ð»Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¸ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð² Ñ□Ð°Ð¼ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. Ð-
Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹. Ð’ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ð° Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Command, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ÑˆÐµÐ¹ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð°Ð±
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Execute. ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Command Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð¿Ð°Ñ€Ñƒ
Â«Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÂ», Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°, Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸
Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Execute, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ð»Ð° Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. Ð£ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð½
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð°Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°.
Document
Open()
Close()
Cut()
Copy()
Paste()
Menu

Add(MenuItem)
MenuItem
Clicked()
Command
Execute()
commandâ€“>Execute()
Application
Add(Document)
command
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Command
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Command Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚,
Ð¼ÐµÐ½ÑŽ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MenuItem. Ð¡Ð°Ð¼Ð¸
Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð¸ Ð²ÑÐµ Ð¸Ñ… Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Application Ð½Ð°Ñ€ÑÐ´Ñƒ ÑÐ¾ Ð²ÑÐµÐ¼Ð¸ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Application Ð¾Ñ‚ÑÐ»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹.
228 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
MenuItem ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Command. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ,
Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ Ð½Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ MenuItem
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Execute Ð´Ð»Ñ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ð° Execute Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ MenuItem Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚, Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Command Ð¾Ð½Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚,. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Command Ñ…Ñ€Ð°
Ð½ÑÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¸
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ PasteCommand Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð²ÑÑ‚Ð°Ð²ÐºÑƒ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸Ð· Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€Ð°
Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ
PasteCommand ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Document, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±Ñ‹Ð» Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Execute Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Paste Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ.
documentâ€“>Paste()
Command
Execute()
PasteCommand
Execute()
Document
Open()
Close()
Cut()
Copy()
Paste()
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,
Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° OpenCommand Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Execute Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚,
ÑÐµÐ±Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ: Ð¾Ð½Ð°
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸Ð¼Ñ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Document, Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÑÑ‚Ð¾Ñ‚,

Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚.
Command
Execute()
Application
Add(Document)
OpenCommand
Execute()
AskUser()
name = AskUser()
doc = new Document(name)
applicationâ€“>Add(doc)
docâ€“>Open()
application
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ MenuItem Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð´Ð»Ñ Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð° Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ ÑÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¸Ð· Ð
´Ð²ÑƒÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²: CenterDocumentCommand
Ð¸ NormalSizeCommand. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ â€“ ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
229
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
MacroCommand, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
MenuItem Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. MacroCommand â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Command, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. Ð£ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½
ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹.
Command
Execute()
MacroCommand
Execute()
Ð”Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ñ
câ€“>Execute()
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½
Ð´Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Â«Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Â»,
ÐºÐ°Ðº
ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð¹ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°.
ÐŸÑƒÐ½ÐºÑ‚ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ Ð¸ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹, Ð´Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Command. ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð½Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÐ½ÑŽ.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ†ÐµÐ½Ð°Ñ€Ð¸Ð¸,
ÐµÑÐ»Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð²
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ. Ð’ÑÐµ ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ,

Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼,
ÐºÐ°Ðº ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð° Ð½Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ…
Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ:
â□‘ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð°
Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÐ½ÑŽ MenuItem. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½ÐµÐµ. ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ
Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°;
â□‘ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□. Ð’Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð¶Ð¸Ð·Ð½Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Command Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¶Ð¸Ð·Ð½Ð¸
Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□ÐµÐ» Ð¾Ñ‚ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð·Ð°Ð¹Ð¼ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼;
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Command
230 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Execute Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Command Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð° Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾
Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð¾Ð¹. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Command Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»
Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Unexecute, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑˆÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ðº Execute.
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚
Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸. Ð”Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼
Ð¸ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ
‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½
Ð´Ñƒ Unexecute Ð¸Ð»Ð¸ Execute;
â□‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð°Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð¹Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð”Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Command Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¸, Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¹ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð”Ð»Ñ□
Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ð±Ð¾Ñ□ Ð½ÑƒÐ¶
Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹
Ñ□ Ð´Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ…
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Execute;

â□‘ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð° Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…. Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□
Ñ‚ÐµÐ¼, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð
¢Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¸Ð·Ð¼Ðµ
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚,
Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð£ Ð²Ñ□ÐµÑ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð
´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾
Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¹.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Command
Execute()
Receiver
Client Invoker
Action()
ConcreteCommand
Execute()
Ð¡Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
receiverâ€“>Action();
receiver
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Command â€“ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸;
â□‘ ConcreteCommand (PasteCommand, OpenCommand) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ□
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Receiver Ð¸ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÐ¼;
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Execute Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Receiver;
â□‘ Client (Application) â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteCommand Ð¸
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□;
231
â□‘ Invoker (MenuItem) â€“ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â€“ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°;
â□‘ Receiver (Document, Application) â€“ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â€“ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð°Ñ…
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸
Ð¼Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°. Ð’ Ñ€Ð¾Ð»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConcreteCommand Ð¸
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□;
â□‘ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Invoker Ñ□Ð¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConcreteCommand;
â□‘ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Execute. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð¾ ConcreteCommand Ð¿Ðµ

Ñ€ÐµÐ´ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Execute Ñ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾
Ñ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸, Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ
Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð°;
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConcreteCommand Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°.
ÐÐ° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Command
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ²ÑÐ·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸
Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ (Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð¼,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹).
aReceiver aClient aCommand anInvoker
Action() Execute()
new Command(aReceiver)
StoreCommand(aCommand)
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹:
â‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ²ÑÐ·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº ÐµÐµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ;
â‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ðµ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ñ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸;
â‘ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑ MacroCommand,
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº;
â‘ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Command
232 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹:
â‘ Ð½Ð°ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Â«ÑƒÐ¼Ð½Ð¾Ð¹Â» Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ð°. Ð£ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¹
ÐºÑ€ÑƒÐ³ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹. ÐÐ° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŽÑÐµ
ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸ÑÐ¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°. ÐÐ° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾
ÑÐ°Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð±ÐµÐ· Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð° Ð¿Ð¾
Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ. ÐŸÐ¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·ÐµÐ½, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð½Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚,, Ð° Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾ÐºÐ½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,. Ð“Ð´ÐµÑ‚Ð¾

Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ□ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸ Ð½Ð°Ñ…
Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□;
â□‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Unexecute Ð¸Ð»Ð¸ Undo). Ð’
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ConcreteCommand
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð°Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□,
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ðµ:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Receiver, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð°
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□;
â€“ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼;
â€“ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°
Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ
Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ.
Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°
Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÑŽÑŽ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²
Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð
´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. ÐœÐ°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚, Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. ÐŸÑ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÑƒ Ð² Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚
ÐºÐ°Ñ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾
Ð¿ÑƒÑ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚, Ð¸Ñ… Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ;
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´ Ð² Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ñ…Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾
Ð´Ð¸Ñ‚, Ðº Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹.
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ, Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿Ð¾
Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸. Ð”ÐµÐ»Ð¾ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°, Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼
Ð¾Ñ‚ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð° Ð¼ÐµÐ½ÑŽ MenuItem, Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð³
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð².
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸
Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□
Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° DeleteCommand, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ ÑƒÐ
´Ð°Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ DeleteCommand Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ□ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð° ÐºÐ¾

Ð¿Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾
Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‚Ð¾
ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ â€“ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾
233
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ. ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº
Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸, Ð²ÐµÐ´ÑƒÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼ (Ñ□Ð¼. Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿);
â□‘ ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð°
Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ Ð¼ÐµÑ…
Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·
Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð³Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÑ€ÐµÐ·Ð¸Ñ□Ð°. ÐŸÑ€Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´
Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°ÐºÐ°Ð¿Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸, Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ□Ð¾
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð
´Ð°Ð±Ñ‹ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾
ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ;
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ð² Ð² C++. Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ
Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°Ð¼Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Command Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ñ‹ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÐ¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐšÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â».
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++ Ð
´Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð¾Ð² Command, Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â». ÐœÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
OpenCommand, PasteCommand Ð¸ MacroCommand. Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Command:

```
class Command {
public:
virtual ~Command();
virtual void Execute() = 0;
protected:
Command();
};
```

ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° OpenCommand Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¸Ð¼Ñ□
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð·Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐšÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ OpenCommand Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Application. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
AskUser Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¸Ð¼Ñ□
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°:

```
class OpenCommand : public Command {
public:
OpenCommand(Application*);
virtual void Execute();
protected:
virtual const char* AskUser();
private:
Application* _application;
char* _response;
};
OpenCommand::OpenCommand (Application* a) {
_application = a;
}
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Command
234 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ

```
void OpenCommand::Execute () {
const char* name = AskUser();
if (name != 0) {
Document* document = new Document(name);
_application->Add(document);
document->Open();
}
}
```

ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° PasteCommand Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÐµÑ‚Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Document, Ñ Ð²Ð»Ñ
ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼:

```
class PasteCommand : public Command {
public:
PasteCommand(Document*);
virtual void Execute();
private:
Document* _document;
};
PasteCommand::PasteCommand (Document* doc) {
_document = doc;
}
void PasteCommand::Execute () {
_document->Paste();
}
```

Ð’ Ñ Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°Ð¼Ð¸, Ð½Ðµ Ð
´Ð¾Ð¿ÑƒÑ ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ñ
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð° Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ . ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð½Ð¸Ñ… ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ SimpleCommand, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°
Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚Ñ Ñ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Receiver Ð¸ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ Ð²Ñ Ð·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸ Ð´ÐµÐ¹Ñ Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÐ¼, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽÑ‡Ð»ÐµÐ½:

```
template <class Receiver>
class SimpleCommand : public Command {
public:
typedef void (Receiver::* Action)();
SimpleCommand(Receiver* r, Action a) :
_receiver(r), _action(a) { }
virtual void Execute();
private:
Action _action;
Receiver* _receiver;
};
```

ÐšÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ð¸ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð² ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ñƒ
ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Execute Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ:

```
template <class Receiver>
void SimpleCommand<Receiver>::Execute () {
(_receiver->*_action)();
}
```

235

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Action Ð´Ð»Ñ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MyClass, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ð¸ÑˆÐµÑ‚ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´:

```
MyClass* receiver = new MyClass;
// ...
Command* aCommand =
new SimpleCommand<MyClass>(receiver, &MyClass::Action);
// ...
aCommand->Execute();
```

Ð˜Ð¼ÐµÐ¹Ñ‚Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. Ð”Ð»Ñ
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‚ÑÐ»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð½Ð¾ Ð¸
Ð°Ñ€Ð³Ñƒ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Command.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ MacroCommand ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ¾
Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. Ð—Ð°Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÑÐ²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

```
class MacroCommand : public Command {
public:
MacroCommand();
virtual ~MacroCommand();
virtual void Add(Command*);
virtual void Remove(Command*);
virtual void Execute();
private:
List<Command*>* _cmds;
};
```

ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° MacroCommand ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÑ‡Ð»ÐµÐ½ Execute. ÐžÐ½Ð° Ð¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð²ÑÐµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Execute:

```
void MacroCommand::Execute () {
ListIterator<Command*> i(_cmds);
for (i.First(); !i.IsDone(); i.Next()) {
Command* c = i.CurrentItem();
c->Execute();
}
}
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
MacroCommand Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð°

Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Unexecute, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐµÐµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸
Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ Ñ‚ÑŒÑ Ñ Ð² Ð¿Ð¾Ñ€Ñ Ð´ÐºÐµ, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Execute.

Ð Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ðµ MacroCommand Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´:

```
void MacroCommand::Add (Command* c) {
_cmds->Append(c);
}
```

```
void MacroCommand::Remove (Command* c) {
_cmds->Remove(c);
}
```

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ

Ð‘Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ñ Ð²Ð¸Ð»Ñ Ñ Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ð“ÐµÐ½Ñ€Ð¸ Ð›Ð¸Ð±ÐµÑ€Ð¼Ð°Ð½Ð°
(Henry Lieberman) [Lie85]. Ð’ Ñ Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ MacApp [App89] ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ñ‹ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ñ ÑŽÑ‚Ñ Ñ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð’ ET++ [WGM88], Inter
Views [LCI+92] Ð¸ Unidraw [VL90] Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ Ñ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ñ‹,
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°. Ð¢Ð°Ðº, Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ InterViews Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð°Ð±Ñ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Action, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ ÐµÑ‚, Ð²Ñ ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. Ð•Ñ Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½ ActionCallback,
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´ÐµÐ¹Ñ Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÐ¼ Action,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ ÐºÐ¸ Ð¸Ð½Ñ Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´.

Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² THINK [Sym93b] Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´
Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð’ THINK ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð°Ð¼Ð¸ (Tasks). ÐžÐ±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ Task Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚Ñ Ñ Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ
Ð¾Ð±Ñ Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ Ñ‚ÐµÐ¹, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ ÐºÐµÐ¼Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ñ‹.

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ðµ Unidraw ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²ÐµÑ
Ñ‚Ð¸ Ñ ÐµÐ±Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ñ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼. Ð’ Unidraw ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
Ñ Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ,
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ Ð²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ. ÐÑ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ Ñ‚ÐµÐ¹. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼,
Ð² Unidraw Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ Ð»Ñ ÐµÑ‚Ñ Ñ, Ð° Ð½Ðµ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ Ñ. ÐœÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Uni
draw Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ, Ð
´Ð¾Ñ Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½ÑƒÑŽ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.

Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼Ñ ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð² Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚Ñ Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ â€“ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹, Ð²ÐµÐ´ÑƒÑ‰Ð¸Ðµ Ñ ÐµÐ±Ñ, ÐºÐ°Ðº Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ [Cop92]. Ð—Ð°
Ñ Ñ‡ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°

operator() Ð¾Ð½ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼.

Ð¡Ð¼Ñ‹Ñ□Ð» Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ â€“ Ð¾Ð½ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÐ¼), Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ.

Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð°ÐºÑ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ ÐµÐµ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□.

ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸, Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Interpreter

Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°

Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².

Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ

Ð”Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°.

237

ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾, Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð» Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ. Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ, Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°.

Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº Ð¿Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ñ†Ñƒ â€“ Ð²ÐµÑ□ÑŒÐ¼Ð° Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð°. Ð ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð·Ñ‹Ðº Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ñ†Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ°. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ñ†Ð¾Ð¼, Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð³ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº-Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ñ†Ð¾Ð²?

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ…. Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¹:

```
expression ::= literal | alternation | sequence | repetition |
'(' expression ')'
```

alternation ::= expression '|' expression
sequence ::= expression '&' expression
repetition ::= expression '*'
literal ::= 'a' | 'b' | 'c' | ... { 'a' | 'b' | 'c' | ... }*
Ð³Ð´Ðµ expression â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð», Ð° literal
â€“ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ðµ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð°
Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸. Ð¡Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Ð² Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ
Ñ€Ð¾Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð”Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²: Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
RegularExpression Ð¸ Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
LiteralExpression, AlternationExpression, SequenceExpression
Ð¸ RepetitionExpression. Ð’ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ… Ñ‚Ñ€ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
RegularExpression
Interpret()
Interpret()
RepetitionExpression
Interpret()
ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðлœ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð°1
Ðлœ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð°2
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ1
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ2
AlternationExpression
Interpret()
SequenceExpression
Interpret()
literal
LiteralExpression
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Interpreter
238 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¹, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»Ñ
ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°, Ð² ÑƒÐ·Ð»Ð°Ñ…
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ·
ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹ ÑÑ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾
aSequenceExpression
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ1
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ2
anAlternationExpression
Ðлœ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð°1
Ðлœ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð°2
aLiteralExpression
'raining'
aLiteralExpression
'dogs'
aLiteralExpression
'cats'
aRepetitionExpression
ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
raining & (dogs | cats) *

ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ RegularExpression Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Interpret,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, Ð³Ð´Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ÐšÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚
Ð¸Ð· Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼,
ÐºÐ°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐºÐ¾ Ð¿Ð¾ Ð½ÐµÐ¹ Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð½ÑƒÐ»Ð¸Ñ□ÑŒ.
Ð’ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ RegularExpression Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Interpret Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ□Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÑˆÐµÐ¹Ñ□Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð²Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€:
â□‘ LiteralExpression Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð»Ð¸
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°
Ð»Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°;
â□‘ AlternationExpression Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚,
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð·
Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²;
â□‘ RepetitionExpression Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð²Ñ…Ð¾Ð¶
Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ□Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ.
Ð˜ Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ

Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð·Ñ‹Ðº Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÐµÐ². Ð›ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:

â□‘ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°. Ð”Ð»Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ðº Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð·Ð´ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸ Ð½ÐµÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð¹. Ð’
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€Ðµ
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ□
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÐµÐ²,
Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¸ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□;
â□‘ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸ÐµÐ¼. Ð□Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÑ□Ð¼Ð¸, Ð°
Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°
Ð»Ð° Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚, Ð¸Ñ… Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ. Ð¢Ð°Ðº,
Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚. Ð□Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð²
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□Ð°Ð¼ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.

Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°

NonterminalExpression
Interpret(Context)

Client
Context
AbstractExpression
Interpret(Context)
TerminalExpression
Interpret(Context)
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ AbstractExpression (RegularExpression) â€“ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Interpret,
Ð¾Ð±Ñ‰ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð² Ð² Ð°Ð±
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¼ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ðµ;
â□‘ TerminalExpression (LiteralExpression) â€“ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Interpret Ð´Ð»Ñ□
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸;
â€“ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°
Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸;
â□‘ NonterminalExpression (AlternationExpression, RepetitionExpression,
SequenceExpressions) â€“ Ð½ÐµÑ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ:
â€“ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸
Ð»Ð° R :: = R1 R2 ... Rn;
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
AbstractExpression Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾
Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð¾Ñ‚ R1 Ð´Ð¾ Rn;
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Interpret Ð´Ð»Ñ□
Ð½ÐµÑ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸. ÐÑ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð¶Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… R1, ... Rn;
â□‘ Context â€“ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚:
â€“ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ;
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Interpreter
240 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ Client â€“ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ (Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð² Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ)
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¹.
Ð”ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾ Ð¸Ð· Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² NonterminalExpression
Ð¸ TerminalExpression;
â€“ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Interpret.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ (Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð² Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð¼
Ð²Ð¸Ð´Ðµ) Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°, Ð² ÑƒÐ·Ð»Ð°Ñ…
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
NonterminalExpression Ð¸ TerminalExpression. Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸
Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Interpret;
â□‘ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÑƒÐ·Ð»Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð° NonterminalExpression Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ·
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Interpret
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Interpret Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°

TerminalExpression Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Interpret Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð±Ð°Ð·Ñƒ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð¸;
â‘ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Interpret Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÑƒÐ·Ð»Ðµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸:
â‘ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒ. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð» Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ
ÐºÐ°Ðº Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÑ‚Ð°Ñ€Ñ‹Ñ…;
â‘ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÑƒÐ·Ð»Ñ‹
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°,
Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð° Ð·Ð°Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑƒÑŽ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸
ÑÐ³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¸Ð»Ð¸
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²;
â‘ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸
ÐºÐ¸ (Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð», Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹ Ð‘ÑÐºÑƒÑÐ°ÐÐ°ÑƒÑ€Ð° â€“ BNF, Ð¼Ð¾
Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°).
ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ñ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð» Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ÐµÐ¹. Ð”Ð»Ñ
ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ (ÑÐ¼. Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸ÑÂ»). ÐÐ¾ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ° Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð°,
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾
Ð´Ð°Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸
Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²;
â‘ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð²
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€Ðµ
Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÑ€Ð°ÑÐ¸Ð²ÑƒÑŽ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°
Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð±Ðµ
Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ.

Ð£ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾.
Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ:
â‘ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾ÑÑÐ½ÑÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð² ÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ. Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ€ÑƒÑ‡Ð½ÑƒÑŽ (Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼
Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¿ÑƒÑÐºÐ°) Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð°
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
ÑÐ°Ð¼ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚;
â‘ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Interpret. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Interpret Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾. Ð•ÑÐ»Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾
Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾, Ñ‚Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Interpret Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð»Ñ Ð³Ñ€Ð°Ð¼
Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð½Ð°Ð´ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð
´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÑÐ¼Ð¸: Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð›ÑƒÑ‡ÑˆÐµ, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾,
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸;
â‘ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†.
Ð”Ð»Ñ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ðº, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÑÐ¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°,
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°. Ð¥Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼
ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‚ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ð½Ð¸Ñ… ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚
Ð½Ð¾. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð° Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ»
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» dog (Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¾
Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ LiteralExpression) Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð¿Ð¾Ð¿Ð°Ð´Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·.
Ð’ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑƒÐ·Ð»Ð°Ñ… Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð² Ð°Ð±ÑÑ‚
Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¼ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ðµ. ÐÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¸Ð¼ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ðµ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹.
ÐÐ°Ð»Ð¸Ñ†Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼
(Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼) Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ (Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¼)
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
LiteralExpression Ð´Ð»Ñ dog Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ

Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· ÑƒÐ¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. Ð˜ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚, Ð² ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Interpret Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ðµ
Ñ€ÑÐµÑ‚, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð»Ð¸ Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾ dog, â€“ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ðº Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°
ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

ÐœÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ Ð´Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°. ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ â€“
Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð½Ð° Smalltalk Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð»Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ
Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°
Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ. Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð½Ð° C++ Ð´Ð»Ñ
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.

ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° ÑÐ¾Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ñ‹Ð¼
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÐµÑ‚, ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼. Ð ÐµÐ³Ñƒ
Ð»ÑÑ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¹:

expression ::= literal | alternation | sequence | repetition |
'(' expression ')'

alternation ::= expression '|' expression
sequence ::= expression '&' expression
repetition ::= expression 'repeat'
literal ::= 'a' | 'b' | 'c' | ... { 'a' | 'b' | 'c' | ... }*

ÐœÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¹, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµ
Ð´ÐµÐ½Ð° Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ», ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ. ÐœÑ‹ ÑÐ»ÐµÐ³ÐºÐ° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¸
ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾
ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Smalltalk ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» * Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ„Ð¸ÐºÑÐ½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÑÐµÐ¼ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾ repeat.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
(('dog ' | 'cat ') repeat & 'weather')
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ 'dog dog cat
weather'.

Ð”Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ ÑÐ¾Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¿ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÑƒÐ¿Ð¾
Ð¼ÑÐ½ÑƒÑ‚Ñ‹Ñ… Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€. 237. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ SequenceExpression
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ
Ñ€Ð° expression1 Ð¸ expression2 Ð´Ð»Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð² Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ðµ.
ÐšÐ»Ð°ÑÑ AlternationExpression Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ñ‹ Ð²
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°
alternative1 Ð¸ alternative2, Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑ RepetitionExpression â€“
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÑÐµÐ¼Ð¾Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°
repetition. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ LiteralExpression
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° components Ð´Ð»Ñ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² (ÑÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ
Ð²ÑÐµÐ³Ð¾, ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð²), Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚
ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ.

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ match: Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð’ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ñ… Ð² Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾, Ñ□Ñ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ€Ðµ
Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð°. Ð•Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ inputState, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ñ‚Ðµ
ÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð°
Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸.
Ð¢ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð², Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ‚ÐµÑ… Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ðº Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ. (ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð» Ð±Ñ‹
Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚,
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ð¹
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð´Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð°.)
Ð¢ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ repeat. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€ÐµÐ³Ñƒ
Ð»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ

```
'a' repeat
```

Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ð» Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ "a",
"aa", "aaa" Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð□ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹
Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ

```
'a' repeat & 'bc'
```

Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ "abc", "aabc", "aaabc" Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð□Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸
Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□

```
'a' repeat & 'abc'
```

Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ "aabc" Ñ□ Ð¿Ð¾Ð
´Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ "'a' repeat" Ð´Ð°Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð´Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ°, Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñƒ,
Ð° Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¾Ð¹ â€“ Ð´Ð²ÑƒÐ¼. Ð˜Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ð²ÑˆÐ¸Ð¹
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð», Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½ Ñ□ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ "abc".
243
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ match: Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ. SequenceExpression
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð½Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð² ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ inputState.

```
match: inputState
^ expression2 match: (expression1 match: inputState).
```

AlternationExpression Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ
´Ð¸Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð². Ð’Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ match: Ð
´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□:

```
match: inputState
| finalState |
finalState := alternative1 match: inputState.
finalState addAll: (alternative2 match: inputState).
^ finalState
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ match: Ð´Ð»Ñ□ RepetitionExpression Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒ
Ð½Ð¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹, Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ:

```
match: inputState
| aState finalState |
aState := inputState.
finalState := inputState copy.
[aState isEmpty]
whileFalse:
[aState := repetition match: aState.
finalState addAll: aState].
^ finalState
```

Ð□Ð° Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð° Ð²Ñ…Ð¾
Ð´Ðµ, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ RepetitionExpression Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼, Ð´Ð²Ñƒ
Ð¼Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□ÑŽÑ
‰ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒ. Ð’ Ð²Ñ‹
Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹, Ð° Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼,
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ
Ð¸Ð· Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ match: Ð´Ð»Ñ□ LiteralExpression
Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ Ð¸ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…,
Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ° Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð»Ð°Ñ□ÑŒ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾:

```
match: inputState
| finalState tStream |
finalState := Set new.
inputState
do:
[:stream | tStream := stream copy.
(tStream nextAvailable:
components size
) = components
ifTrue: [finalState add: tStream]
].
^ finalState
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Interpreter
244 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ nextAvailable: Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ñ□Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð²Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾
Ñ‚Ð¾ÐºÑƒ. ÐÑ‚Ð¾ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ match:,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ□Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÑƒ. ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸
Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ: Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚, ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□
Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ð»Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº.
ÐÑ‚Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ñ□Ðµ
Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ñ‹ Ð² AlternationExpression Ð´Ð¾Ð»Ð¶
Ð½Ñ‹ Â«Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑŒÂ» Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ð¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ°.
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹,
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸

Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾. Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¸ÑˆÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¼Ñ‹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…
RegularExpression, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Smalltalk Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚,
Ðº Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð¢ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€
Smalltalk, ÐºÐ°Ðº ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð» Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□Ð° Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð½Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ "|", "repeat" Ð¸ "&" Ð½Ð°Ð´ Ñ€ÐµÐ³Ñƒ
Ð»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ RegularExpression:

```
& aNode
^ SequenceExpression new
expression1: self expression2: aNode asRExp
repeat
^ RepetitionExpression new repetition: self
| aNode
^ AlternationExpression new
alternative1: self alternative2: aNode asRExp
asRExp
^ self
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ asRExp Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ð»Ñ‹ Ð²
RegularExpression. Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ String:

```
& aNode
^ SequenceExpression new
expression1: self asRExp expression2: aNode asRExp
repeat
^ RepetitionExpression new repetition: self
| aNode
^ AlternationExpression new
alternative1: self asRExp alternative2: aNode asRExp
asRExp
^ LiteralExpression new components: self
```

Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ
Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
SequenceableCollection Ð² Smalltalk80, IndexedCollection Ð² Smalltalk/V,
Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¸ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…,
ÐºÐ°Ðº Array Ð¸ OrderedCollection. ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°.
Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ð´Ð»Ñ□
Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð½Ð° C++. Ð
¢ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼Ð¸ Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ñ□Ð²
Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ true Ð¸ false. Ð□ÐµÑ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
245
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ and, or Ð¸ not. ÐŸÑ€Ð¸
Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸:1

```
BooleanExp ::= VariableExp | Constant | OrExp | AndExp | NotExp |
'(' BooleanExp ')'
AndExp ::= BooleanExp 'and' BooleanExp
OrExp ::= BooleanExp 'or' BooleanExp
NotExp ::= 'not' BooleanExp
Constant ::= 'true' | 'false'
VariableExp ::= 'A' | 'B' | ... | 'X' | 'Y' | 'Z'
```

ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð´Ð²Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð´ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸. ÐŸÐµÑ€Ð²Ð°Ñ â€“ Evaluate â€“
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ, Ð³Ð´Ðµ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ÑÑ‚Ð¸Ð½
Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ â€“ Replace â€“
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÑ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ. ÐÑ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ñ‹
Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹; Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¾Ð½
Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ°Ð¼Ð¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼.
Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑˆÐµÐ¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
BooleanExp, VariableExp
Ð¸ AndExp. ÐšÐ»Ð°ÑÑÑ‹ OrExp Ð¸ NotExp Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ
AndExp. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Constant
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹.
Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ BooleanExp Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð²ÑÐµÑ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°
ÑŽÑ‚ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ:

```
class BooleanExp {
public:
BooleanExp();
virtual ~BooleanExp();
virtual bool Evaluate(Context&) = 0;
virtual BooleanExp* Replace(const char*, BooleanExp&) = 0;
virtual BooleanExp* Copy() const = 0;
};
```

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Context Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð·Ð½Ð°
Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð² C++ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ true Ð¸ false. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹:

```
class Context {
public:
bool Lookup(const char*) const;
void Assign(VariableExp*, bool);
};
```

ÐšÐ»Ð°ÑÑ VariableExp Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ:

```
class VariableExp : public BooleanExp {
public:
VariableExp(const char*);
virtual ~VariableExp();
```

1 Ð”Ð»Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… ÑƒÑ‡ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°.

```
virtual bool Evaluate(Context&);
virtual BooleanExp* Replace(const char*, BooleanExp&);
virtual BooleanExp* Copy() const;
private:
char* _name;
};
```

ÐšÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸Ð¼Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹:

```
VariableExp::VariableExp (const char* name) {
_name = strdup(name);
}
```

Ð’Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ:

```
bool VariableExp::Evaluate (Context& aContext) {
return aContext.Lookup(_name);
}
```

ÐšÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° VariableExp:

```
BooleanExp* VariableExp::Copy () const {
return new VariableExp(_name);
}
```

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼,
Ð¼Ñ‹ ÑÐ½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð¸Ð¼Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°:

```
BooleanExp* VariableExp::Replace (
const char* name, BooleanExp& exp
) {
if (strcmp(name, _name) == 0) {
return exp.Copy();
} else {
return new VariableExp(_name);
}
}
```

ÐšÐ»Ð°ÑÑ AndExp Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµÑÑ Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð˜ Ðº Ð´Ð²ÑƒÐ¼
Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼:

```
class AndExp : public BooleanExp {
public:
AndExp(BooleanExp*, BooleanExp*);
virtual ~AndExp();
virtual bool Evaluate(Context&);
virtual BooleanExp* Replace(const char*, BooleanExp&);
virtual BooleanExp* Copy() const;
private:
BooleanExp* _operand1;
BooleanExp* _operand2;
};
```

247

```
AndExp::AndExp (BooleanExp* op1, BooleanExp* op2) {
_operand1 = op1;
_operand2 = op2;
}
```

ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ AndExp Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ð½Ð
´Ñ‹ Ð¸ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ðº Ð½Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð˜ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ:

```
bool AndExp::Evaluate (Context& aContext) {
return
_operand1->Evaluate(aContext) &&
_operand2->Evaluate(aContext);
}
```

Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ AndExp Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Copy Ð¸ Replace
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€
ÑÐ¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ðº Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ð½Ð´Ð°Ð¼:

```
BooleanExp* AndExp::Copy () const {
return
new AndExp(_operand1->Copy(), _operand2->Copy());
}
BooleanExp* AndExp::Replace (const char* name, BooleanExp& exp) {
return
new AndExp(
_operand1->Replace(name, exp),
_operand2->Replace(name, exp)
);
}
```

ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
(true and x) or (y and (not x))
Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… x Ð¸ y:

```
BooleanExp* expression;
Context context;
VariableExp* x = new VariableExp("X");
VariableExp* y = new VariableExp("Y");
expression = new OrExp(
new AndExp(new Constant(true), x),
new AndExp(y, new NotExp(x))
);
context.Assign(x, false);
context.Assign(y, true);
bool result = expression->Evaluate(context);
```

Ð¡ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸ x Ð¸ y Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾
true. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑÑ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Interpreter
248 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð˜ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
y Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ:

```
VariableExp* z = new VariableExp("Z");
NotExp not_z(z);
BooleanExp* replacement = expression->Replace("Y", not_z);
context.Assign(z, true);
result = replacement->Evaluate(context);
```

ÐÐ° ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð°
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð°Ñ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€: Â«Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ» Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ.
Ð˜Ð· Ñ‚Ñ€ÐµÑ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
BooleanExp, Evaluate Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð±Ð»Ð¸Ð·
ÐºÐ° Ðº Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÑƒÐ¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚.
ÐÐ¾ Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Replace Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼. Ð•Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ²
Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð¼Ñ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð° Ñ€Ðµ

Ð·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð”Ð°Ð¶Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Copy Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ Ð¿ÑƒÑÑ‚Ñ‹Ð¼
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð¾Ð¼. Ð¢Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Replace Ð¸ Copy
ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÑÑ‚Ð¾ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð±Ð°Ð·Ð¾
Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð´ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾Ð¼. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð²
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½
ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²ÑÐµ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Â«Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Â», Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ
ÑÑ‚Ð°Ð½ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ð¹.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð½ÐµÑ‡Ñ‚Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²,
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº.

ÐœÑ‹ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Evaluate ÐºÐ°Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² BooleanExp Ð¼Ñ‹ÑÐ»Ð¸Ð¼ ÑÐµÐ±Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ñƒ Ð½Ð°Ñ Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð¾Ð² Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ð±Ð¸Ð»Ñ, Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÑÐ
´

Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹ ÑÑ‚Ð°Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ°Ðº Weight (Ð²ÐµÑ) Ð¸ Copy (ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ),
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸, Ð½ÐµÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð½Ð¸ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð²ÑÐµÐ¹ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÐ¾Ð², â€“ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ð±Ð¸Ð»Ñ ÐºÐ°Ðº ÑÐ·Ñ‹Ðº. Ð¢ÑƒÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð
´ÐµÐ»Ð¾
Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ: Ð¾Ð¿ÑƒÐ±Ð»Ð¸ÐºÑƒÐ¹ Ð¼Ñ‹ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð¾Ð² Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ð±Ð¸Ð»Ñ, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð´ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ…,
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ñ… Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð², Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ…
Smalltalk. Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ SPECTalk ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² [Sza92]. Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ
QOCA Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ðµ
Ð½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ [HHMV92].

Ð•ÑÐ»Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð²
ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²
Ñ‰Ð¸Ðº), Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚, Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.

ÐÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð² Ñ‚ÐµÑ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ
ÑÐ¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ðµ ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°.

Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹

ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº: Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ
ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº.
249
ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð²
Ð² Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¼ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ðµ.
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€: Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ñ‹.
ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ
Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ·Ð»Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Iterator

ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°

Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².

ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° ÐºÐ¾ Ð²ÑÐµÐ¼ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð½Ðµ Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼

Cursor (ÐºÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€).

ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ

Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº ÑÐ²Ð¾
Ð¸Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼, Ð½Ðµ Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð¸Ñ…
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÑŽÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð
´Ð° Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚
ÑÑ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ, Ð²
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸. ÐÐ¾ Ð²Ñ€ÑÐ´
Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹
Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð·Ð°ÑÐ¾Ñ€ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° List
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð²ÑÐµ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð¸Ð
´ÐµÑ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð² Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð²
ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°.
Ð’ÑÐµ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð°Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð´ÐµÑ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð·Ð° Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¸ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°Ð» Ð½Ðµ ÑÐ°Ð¼ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº, Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Iterator Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ ÑÐ¿Ð¸Ñ
ÐºÐ°. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¾Ñ‚ÑÐ»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð½
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ
‰Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°ÑÑ List Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ ListIterator.

Count()
Append(Element)
Remove(Element)
...
List
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
index
list
ListIterator
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ListIterator, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ
ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº, Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ. Ð¡ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼
ListIterator Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ CurrentItem Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒ
Ñ‰Ð¸Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ First
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°, Next Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,, Ð° IsDone Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ
ÐµÑ‚,, Ð½Ðµ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¸ÑÑŒ Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð·Ð° Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¼
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð´Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Iterator
250 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐžÑ‚Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
List Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð°, Ð½Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÑÑ Ð¸Ñ… Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° List. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, FilteringListIterator Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ðº Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑƒÐ
´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€ÑÑŽÑ‚ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸ÑÐ¼ Ñ„Ð¸Ð»ÑŒÑ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼: Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¾Ð¼
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚ÐµÑÐ½Ð°Ñ ÑÐ²ÑÐ·ÑŒ, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº, Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽÑ‚Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·Ð°Ð½ Ðº ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñƒ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð‘Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°, Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð°Ñ ÐºÐ¾Ð´
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð²
ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ² Ð¿Ð¾Ð»Ð¸
Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð½Ð°Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÐµÑ
‰Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑ SkipList, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº. Ð¡Ð¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°Ð¼Ð¸ (skiplist) [Pug90] â€“
ÑÑ‚Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¿Ð¾ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸ÑÑ‚Ð¸ÐºÐ°Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ
‰Ð°Ñ ÑÐ±Ð°Ð»Ð°Ð½ÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾. ÐÐ°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶
Ð½Ð¾ Ð½Ð°ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´, ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ°Ðº ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° List, Ñ‚Ð°Ðº
Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° SkipList.
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑ AbstractList, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ
Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð•Ñ‰Ðµ Ð½Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð
´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Iterator,

Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¼Ñ‹ ÑÐ¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Iterator Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°. Ð’ Ñ€Ðµ
Ð·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Client
List
SkipList SkipListIterator
ListIterator
CreateIterator()
Count()
Append(Item)
Remove(Item)
...
AbstractList
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
Iterator
ÐžÑÑ‚Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚ÑŒ, ÐºÐ°Ðº ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð´, Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² List,
Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð¸Ð¼
ÑÐ°Ð¼Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°Ð¼ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ
ÑÐµÐ±Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹, Ð²Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ CreateIterator,
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
ÑÐ¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.
CreateIterator â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´.
Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¾Ð½ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð³ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÑÐ¿Ð¸Ñ
ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ðº Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸ÑŽ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² â€“ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ
ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¾Ð², Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ CreateIterator Â«ÑÐ²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Â» ÑÑ‚Ð¸ Ð´Ð²Ðµ
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â‘ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð±ÐµÐ· Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ
Ð¸Ñ…
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ;
â‘ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°;
â‘ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ñ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð
´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸).
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°

Client
ConcreteIterator
CreateIterator()
Aggregate
CreateIterator()
ConcreteAggregate
First()
Next()
IsDone()
CurrentItem()
Iterator
return new ConcreteIterator(this)
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Iterator â€“ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²;
â□‘ ConcreteIterator â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator;
â€“ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ðµ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°;
â□‘ Aggregate â€“ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°;
â□‘ ConcreteAggregate â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾
Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteIterator.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
ConcreteIterator Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð²
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ðµ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□
Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð° Ð½Ð¸Ð¼.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸:
â□‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°. Ð¡Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð»Ñ□
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¾Ðº
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Iterator
252 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°. Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ. Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚,
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° â€“ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼. Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator ;
â□‘ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Aggregate. Ð□Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Iterator Ð
´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ð¸Ð¼ Ð´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Aggregate. Ð¢ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð° ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□;
â□‘ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð².

Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÑÐ»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ Ð·Ð° Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²
Ð½ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. ÐŸÐ¾
ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾ÑÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð²
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»Ðµ
Ð½Ñ‹ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ. Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð·Ð°
Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€, Ð¿Ð¾Ð´Ð´
ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¸ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, CLU [LG86]) Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ.
â‘ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸Ðº ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹.
Ð’Ð°Ð¶Ð½ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ð¹ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹: ÑÐ°Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚,, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚,, Ñ‚Ð¾
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¼, Ð² Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ â€“ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼.1 ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€,
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÑÐ²Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñƒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÑ Ð´Ð°Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð¿Ð¾ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñƒ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ð²
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ,
Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÑƒÐ¶Ðµ ÑÐ°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñƒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ðº ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°.
Ð’Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹
Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, ÑÑ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°
Ñ€Ð°Ð²ÐµÐ½ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾, Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ â€“
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. Ð¡Ð»Ð°Ð±Ñ‹Ðµ
ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ð»Ð¸Ð²Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…, ÐºÐ°Ðº C++, Ð³Ð´Ðµ Ð½ÐµÑ‚ Ð°Ð½Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹, Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ð¹ (closure) Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ (continuation), ÐºÐ°Ðº Ð² Smalltalk Ð¸Ð»Ð¸ CLOS. ÐÐ¾,
Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹,
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð²
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð²Ð°Ñ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÑƒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°;
â‘ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°.
ÐÐ»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ. Ð•Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ°Ð¼ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚, Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ñ‹
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ ÐºÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€Ð¾Ð¼, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ðµ.
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Next Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ ÐµÐ¹ ÐºÑƒÑ€
ÑÐ¾Ñ€ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¶Ðµ Next
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ ÐºÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€Ð°.2

1 Ð“Ñ€ÐµÐ¹Ð´Ð¸ Ð‘ÑƒÑ‡ (Grady Booch) Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ [Boo94]. Ð¢ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ñ‹ Â«Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹Â» Ð¸ Â«Ð¿Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹Â» Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð° Ð½Ðµ Ðº Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□Ð¼, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼.

2 ÐšÑƒÑ€Ñ□Ð¾Ñ€Ñ‹ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ; Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ… Ñ‡ÐµÑ€Ñ‚.

253

Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð·Ð° Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¸, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°Ð¼. Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð² Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸ÑŽ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°;

â□‘ Ð½Ð°Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹Ñ‡Ð¸Ð². ÐœÐ¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð° Ð² Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ð¹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‰ÐµÐ½ Ð´Ð²Ð°Ð¶Ð´Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñƒ. ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ñ□ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ, Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾.

Ð£Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹Ñ‡Ð¸Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ (robust) Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸ Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÐºÐ¸, Ð½Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑˆÐ°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð±ÐµÐ· ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°. Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹Ñ‡Ð¸Ð²Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð’ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ðµ. ÐŸÑ€Ð¸ Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÐºÐµ Ð¸Ð»Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð², Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÑŽÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾.

Ð’ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ð¢Ð¾Ð¼Ð°Ñ□Ð° ÐšÐ¾Ñ„Ð»ÐµÑ€Ð° (Thomas Kofler) [Kof93] Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ ET++. Ð Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ‚ ÐœÑŽÑ€Ñ€ÐµÐ¹ (Robert Murray) [Mur93] Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹Ñ‡Ð¸Ð²Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° List Ð¸Ð· Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ USL Standard Components;

â□‘ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. ÐœÐ¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ First, Next, IsDone Ð¸ CurrentItem.1 Ð□Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸

Ð¼ÐµÑ€, ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Previous, Ð¿Ð¾
Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ð¹
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚. Ð”Ð»Ñ Ð¾Ñ‚ÑÐ¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ SkipTo,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸ÑŽ;
â‘ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð² C++. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°ÑÑ…Ð¾Ð´Ñ‹. ÐÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ð»ÑÑ Ð² Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð° ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€
Ñ„Ð¸Ð·Ð¼Ðµ. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐ¹Ñ‚Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð² ÑÑ‚ÐµÐºÐµ.
Ð£ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº: Ð·Ð° Ð¸Ñ… ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚
Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚. Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð± Ð¾ÑÐ²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· ÐºÑƒÑ‡Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°-Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ Ð½Ð¸Ð¼.
ÐžÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ° Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¾
Ð³Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº
Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð°. Ð Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð±ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ
1 ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ ÐµÑ‰Ðµ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ,
ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Next, IsDone Ð¸
CurrentItem
Ð² Ð¾Ð´Ð½Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾. Ð•ÑÐ»Ð¸
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½, Ñ‚Ð¾
ÑÑ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²ÐµÑ€Ð½ÐµÑ‚ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, 0), Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµ
ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ† Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.

Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒ, Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼-Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼, Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾ÑÐ²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð°.
ÐÑ‚Ñƒ ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ðµ
Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¼Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼ ÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ðµ
Ð½Ð° Ð² ÑÑ‚ÐµÐºÐµ. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð² ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼ Ð
´ÐµÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾
Ð¼Ñƒ, ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð·
Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ, Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ðµ Ñ Ð½Ð¸Ð¼
ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð—
Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰ÐµÐ¹ Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÑ‚ÐºÐ¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð² C++ Ñ‚ÐµÑ…
Ð½Ð¸ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Â«Ð²Ñ‹

Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÑÑƒÑ€ÑÐ° â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ»
[ES90]. Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â»
Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½ÐµÐµ;
â‘ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿. Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ð¹
ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚. Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑÐ½Ð¾ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹. Ð’ C++ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ð² Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¾Ð¼ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð² Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð°Ñ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… â€“ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´.
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°Ð³
Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð² Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. Ð”Ð»Ñ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ,
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Iterator Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð²Ð°Ð¶
Ð½Ñ‹Ð¼, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ÑÑ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Iterator (Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹)
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¸ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñƒ;
â‘ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ðµ
ÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€
(Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚
Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº) Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´
Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚ÑÐ»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ‚ÐµÐºÑƒ
Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿ÑƒÑ‚ÑŒ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚ Composite. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼.
ÐžÐ½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ,
Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ ÑÐµÐ±Ñ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾,
Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿ÑƒÑ‚ÑŒ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½ÐµÑÐ²Ð½Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²
ÑÑ‚ÐµÐºÐµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð².
Ð•ÑÐ»Ð¸ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Composite
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚ ÑƒÐ·Ð»Ð° Ðº ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑÐ¼, Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼ Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼, Ñ‚Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð°ÐµÑ‚
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°. ÐšÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€Ñƒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
ÑÐ»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¼ ÑƒÐ·
Ð»Ð¾Ð¼, Ð° Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾Ð½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ·Ð»Ð°.
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸. Ð¡Ð°Ð¼Ñ‹Ðµ

Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð² Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾Ð¼,
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ,
Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð² ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ñƒ. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼;
â□‘ Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹. ÐŸÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
NullIterator â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ
Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ð¹. ÐŸÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ,
NullIterator Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
IsDone Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸Ð½Ñƒ.
255
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð´Ñ€ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Composite). Ð’ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸
Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ñƒ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ□
ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð². ÐÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ‹,
ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð□Ð¾ Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·
Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚, Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ NullIterator. ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð²Ñ□ÐµÐ¹
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° List, Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð½Ð°ÑˆÑƒ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚Ðµ
ÐºÑƒ (Ñ□Ð¼. Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ C) Ð¸ Ð´Ð²Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator: Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°
Ð¾Ñ‚ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ðº ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ñƒ, Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ â€“ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ðº
Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ñƒ (Ð² Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±). Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼,
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð´Ð¸
Ð·Ð°Ð¹Ð½, Ð´Ð°Ð±Ñ‹ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñƒ
Ð´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð□ Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¸ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¼.
â□‘ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² List Ð¸ Iterator. Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ´Ð¸Ð¼ Ñ‚Ñƒ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° List, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ð¼. Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ C:

```
template <class Item>
class List {
public:
List(long size = DEFAULT_LIST_CAPACITY);
long Count() const;
Item& Get(long index) const;
// ...
};
```

Ð’ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° List Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð•Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°.

ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
Ð˜Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð½Ðµ
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ·ÑŒÑ□Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° List. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Iterator,
Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°:

```
template <class Item>
class Iterator {
public:
virtual void First() = 0;
virtual void Next() = 0;
virtual bool IsDone() const = 0;
virtual Item CurrentItem() const = 0;
protected:
Iterator();
};
```

â□‘ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ListIterator Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Iterator:
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Iterator
256 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□

```
template <class Item>
class ListIterator : public Iterator<Item> {
public:
ListIterator(const List<Item>* aList);
virtual void First();
virtual void Next();
virtual bool IsDone() const;
virtual Item CurrentItem() const;
private:
const List<Item>* _list;
long _current;
};
```

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ListIterator Ð½Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚
Ñ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ List Ð¸ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ _current, ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ:

```
template <class Item>
ListIterator<Item>::ListIterator (
const List<Item>* aList
) : _list(aList), _current(0) {
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ First Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°:

```
template <class Item>
void ListIterator<Item>::First () {
_current = 0;
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Next Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¼ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚:

```
template <class Item>
void ListIterator<Item>::Next () {
_current++;
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ IsDone Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°:

```
template <class Item>
bool ListIterator<Item>::IsDone () const {
return _current >= _list->Count();
}
```

Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ CurrentItem Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ñƒ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÑƒÐ¶Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð»Ð°Ñ□ÑŒ, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð±ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ IteratorOutOfBounds:

```
template <class Item>
Item ListIterator<Item>::CurrentItem () const {
if (IsDone()) {
throw IteratorOutOfBounds;
}
257
return _list->Get(_current);
}
```

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° ReverseListIterator Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð° Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ First Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ _current Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ† Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Next Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚;

â□‘ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Employee (Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹) Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ…. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Employee Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Print. Ð”Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ PrintEmployees, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. ÐžÐ½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°:

```
void PrintEmployees (Iterator<Employee*>& i) {
for (i.First(); !i.IsDone(); i.Next()) {
i.CurrentItem()->Print();
}
}
```

ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñƒ Ð½Ð°Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¾Ñ‚ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ðº ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ñƒ Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ðº Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ñƒ, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð² Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…:

```
List<Employee*>* employees;
// ...
ListIterator<Employee*> forward(employees);
ReverseListIterator<Employee*> backward(employees);
PrintEmployees(forward);
PrintEmployees(backward);
```

â□‘ ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°. Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð²Ð»Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð´ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° List Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°

Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°Ð¼Ð¸. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ SkipList ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° List Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ SkipListIterator, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Iterator. Ð”Ð»Ñ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñƒ SkipListIterator Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ. ÐÐ¾ Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ SkipListIterator ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Iterator, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ PrintEmployees Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ÑÑ Ð² ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° SkipList:

```
SkipList<Employee*>* employees;
// ...
SkipListIterator<Employee*> iterator(employees);
PrintEmployees(iterator);
```

ÐžÐ¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ â€“ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ SkipList. ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ AbstractList Ñ€Ð°Ð´Ð¸ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ° Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¸ List, Ð¸ SkipList Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÑƒÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ AbstractList.

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Iterator

258 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ

Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑ AbstractList Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ CreateIterator, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ ÑÐµÐ±Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:

```
template <class Item>
class AbstractList {
public:
virtual Iterator<Item>* CreateIterator() const = 0;
// ...
};
```

ÐÐ»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚, â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Traversable, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, ÑÐ²Ð»ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Traversable.

ÐšÐ»Ð°ÑÑ List Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ CreateIterator, Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ListIterator:

```
template <class Item>
Iterator<Item>* List<Item>::CreateIterator () const {
return new ListIterator<Item>(this);
}
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð´Ð»Ñ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°:

```
// Ð¼Ñ‹ Ð·Ð½Ð°ÐµÐ¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ AbstractList
```

```
AbstractList<Employee*>* employees;
// ...
Iterator<Employee*>* iterator = employees->CreateIterator();
PrintEmployees(*iterator);
delete iterator;
```

â□‘ ÐºÐ°Ðº Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²? Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ CreateIterator Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. ÐžÑ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð½Ð° Ð½Ð°Ñ□. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð·Ð°Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ‚ ÑƒÑ‚ÐµÑ‡ÐºÐ° Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð”Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð¼Ñ‹ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ IteratorPtr, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. ÐžÐ½ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Iterator Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¸Ð· Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□.

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° IteratorPtr Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐµ.1 C++ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð´ÐµÑ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.

Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ IteratorPtr Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ operator-> Ð¸ operator* Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° IteratorPtr Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð½ÐµÑ‚:

```
template <class Item>
class IteratorPtr {
public:
IteratorPtr(Iterator<Item>* i): _i(i) { }
~IteratorPtr() { delete _i; }
Iterator<Item>* operator->() { return _i; }
Iterator<Item>& operator*() { return *_i; }
private:
// Ð·Ð°Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
// Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ _i
IteratorPtr(const IteratorPtr&);
IteratorPtr& operator=(const IteratorPtr&);
private:
Iterator<Item>* _i;
};
```

IteratorPtr Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸:

```
AbstractList<Employee*>* employees;
// ...
IteratorPtr<Employee*> iterator(employees->CreateIterator());
PrintEmployees(*iterator);
```

â□‘ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ ListIterator. Ð’ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ListIterator. Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ

---

1 ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ new Ð¸ delete Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾.

Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð°Ð¼ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ðº ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.

Ð□ÐµÑ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ. C++ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¸ Ð°Ð½Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹, Ð½Ð¸ Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…. Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ, Ð´Ð²Ð° Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°: Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ (Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ) Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹. Ð’ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. Ð’Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ.

Ð□Ð¸ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ÐµÐ½. Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚ â€“ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ â€“ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°. Ð□Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð¾ÐµÐ¼ÐºÐ¾.

Ð’Ð¾Ñ‚ Ð½Ð°Ð±Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð□Ð°Ð·Ð¾Ð²ÐµÐ¼ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ListTraverser:

```
template <class Item>
class ListTraverser {
public:
ListTraverser(List<Item>* aList);
bool Traverse();
```

```
protected:
virtual bool ProcessItem(const Item&) = 0;
private:
ListIterator<Item> _iterator;
};
```

ListTraverser Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ List Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°. Ð’Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð¾Ð½ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ListIterator Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Traverse Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ProcessItem. Ð’Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´, Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÐ² false Ð¸Ð· ProcessItem. Traverse Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´ÐµÐ²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°:

```
template <class Item>
ListTraverser<Item>::ListTraverser (
List<Item>* aList
) : _iterator(aList) { }
template <class Item>
bool ListTraverser<Item>::Traverse () {
bool result = false;
for (
_iterator.First();
!_iterator.IsDone();
_iterator.Next()
) {
result = ProcessItem(_iterator.CurrentItem());
if (result == false) {
break;
}
}
return result;
}
```

Ð’Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ListTraverser Ð´Ð»Ñ□
Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ… Ð´ÐµÑ□Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð»Ñƒ
Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°. Ð¡ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ ListTraverser
Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ProcessItem. ÐŸÐ¾Ð
´Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð½Ð°Ð¿ÐµÑ‡Ð°
Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° _count:

```
class PrintNEmployees : public ListTraverser<Employee*> {
public:
PrintNEmployees(List<Employee*>* aList, int n) :
ListTraverser<Employee*>(aList),
_total(n), _count(0) { }
protected:
bool ProcessItem(Employee* const&);
private:
int _total;
int _count;
};
```

261

```
bool PrintNEmployees::ProcessItem (Employee* const& e) {
_count++;
e->Print();
return _count < _total;
}
```

Ð’Ð¾Ñ‚ ÐºÐ°Ðº PrintNEmployees Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ 10
Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ…:

```
List<Employee*>* employees;
// ...
PrintNEmployees pa(employees, 10);
pa.Traverse();
```

ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ð½ÐµÑ‚ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð’Ñ□ÑŽ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÑƒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. Ð Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ð°,
Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. Ð¡Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹,
Ð³Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€:

```
ListIterator<Employee*> i(employees);
int count = 0;
```

```
for (i.First(); !i.IsDone(); i.Next()) {
count++;
i.CurrentItem()->Print();
if (count >= 10) {
break;
}
}
```

Ð’Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, FilteringListTraverser
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, ÑƒÐ
´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸ÑŽ:

```
template <class Item>
class FilteringListTraverser {
public:
FilteringListTraverser(List<Item>* aList);
bool Traverse();
protected:
virtual bool ProcessItem(const Item&) = 0;
virtual bool TestItem(const Item&) = 0;
private:
ListIterator<Item> _iterator;
};
```

Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ñƒ ListTraverser, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð½Ðµ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð° TestItem, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¸
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□. Ð’ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…
TestItem Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Traverse Ð²Ñ‹Ñ□Ñ□Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□,
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´,
Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ□Ñ□ÑŒ Ð½Ð° Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸:
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Iterator
262 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□

```
template <class Item>
void FilteringListTraverser<Item>::Traverse () {
bool result = false;
for (
_iterator.First();
!_iterator.IsDone();
_iterator.Next()
) {
if (TestItem(_iterator.CurrentItem())) {
result = ProcessItem(_iterator.CurrentItem());
if (result == false) {
break;
}
}
}
return result;
}
```

Ð’ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Traverse Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹

Ð¾Ð½Ð° ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ð»Ð° Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð± Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼
Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð²ÑˆÐµÐ¼ÑÑ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ
´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚,
Ð²Ð¾Ñ€ÑÐµÑ‚, ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸ÑŽ.1
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ….
Ð’ Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐº ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð’Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð· Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ð“Ñ€ÐµÐ¹Ð´Ð¸ Ð‘ÑƒÑ‡Ð° [Boo94], Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ð¾Ð¹
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹. Ð’ Ð½ÐµÐ¹ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ (Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹) Ð¸ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ñ€Ð°ÑÑ‚ÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹ (Ð½ÐµÐ¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸
Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹). Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð²
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Queue. Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸
Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑÐ¼ Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½ Ñ
Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Queue. ÐŸÑ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´
Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾ â€“ Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð² Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°
Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ð» Ð±Ñ‹ Ñƒ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐµÐ¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾,
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Queue Ð´Ð¾Ð»
Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¼.
Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk Ð½ÐµÐ¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ‚Ð°Ðº ÑÐ²Ð½Ð¾. Ð’ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚,
Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹ (Bag, Set, Dictionary,
OrderedCollection, String
Ð¸ Ñ‚,.Ð´.) Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ do:, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð±Ð»Ð¾Ðº (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ðµ). ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·Ñ‹
Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ðº Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð² Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ, Ð°
Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð±Ð»Ð¾Ðº Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ. Smalltalk Ñ‚Ð°Ðº
Ð¶Ðµ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Stream, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸Ð¹ Ð½Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ. ReadStream â€“ ÑÑ‚Ð¾, Ð¿Ð¾ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ñƒ,
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Iterator Ð¸ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹.
Ð”Ð»Ñ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Set Ð¸ Dictionary Ð½ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð².
1 ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Traverse Ð² ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ… â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ðµ
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð¾Ðµ, ÐºÐ°Ðº ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ TestItem Ð¸ ProcessItem..
263
ÐŸÐ¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÑ‚ÐºÑƒ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚ÑÑ
Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… ET++ [WGM88].
ÐšÑƒÑ€ÑÐ¾Ñ€Ð¾Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ
ÑŽÑ‚ÑÑ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ° Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Unidraw [VL90].

Ð’ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ ObjectWindows 2.0 [Bor94] Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð¾Ð². ÐšÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ ÑÐ¿Ð¾
ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¼. Ð¡Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð² ObjectWindows
Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐµ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ„Ð¸ÐºÑ
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° ++ Ð´Ð»Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð
´Ð° Ðº ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ.
Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº: Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€
ÑÐ¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ
‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼.
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´: Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‚, Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾
Ð´Ð°Ð¼ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Iterator.
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð
´Ð»Ñ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ ÑÐµÐ±Ñ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Mediator
ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ»Ð°Ð±ÑƒÑŽ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÑÐ²Ð½Ð¾ ÑÑÑ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³
Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð° Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑ Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸
ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð½Ð¸Ð¼Ð¸.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð½Ðµ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð²ÑˆÐµÐ¹ÑÑ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ²ÑÐ·ÐµÐ¹
Ð¸Ð»Ð¸ (Ð² Ñ…ÑƒÐ´ÑˆÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ) ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±Ð¾ Ð²ÑÐµÑ…
Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ….
ÐÐµÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ð°
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»Ñƒ
Ñ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°ÐµÑ‚ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ð¸Ð»Ð¸Ðµ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·ÐµÐ¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ñƒ. Ð•ÑÐ»Ð¸
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·ÐµÐ¹ ÑÐ»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° ÑÐ¸ÑÑ‚Ðµ
Ð¼Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð° Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚Ñƒ Ð¸ Ð¼Ð°Ð»Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÐ¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÑÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸
Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¾ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð•ÑÐ»Ð¸

Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÑƒ, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ
Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð²Ð°Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½
Ð² Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ. Ð—Ð´ÐµÑÑŒ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ€ÑÐ´ Ð²Ð¸Ð
´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²: ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸, Ð¼ÐµÐ½ÑŽ, Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¸ Ñ‚.Ð´.,
ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ.
Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð² Ð
´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ
Ñ‚Ð¸. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¾Ðµ, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ° Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿
Ð½Ð°. ÐŸÑ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ðµ Ð¸Ð· ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°.
Ð˜ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚,
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Mediator
264 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð²Ð²Ð¾Ð´ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð² Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ðº Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ñƒ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²
Ð¿Ð¾Ð»Ðµ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚,,
Ñ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð
´ÐµÐ¹
ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð´ ÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð¾Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾.
Ð' Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾ÐºÐ½Ð°Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ð½ÐµÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²ÑÐµÑ…
Ð¾ÐºÐ½Ð°Ñ… Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶Ðµ
Ñ‚Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ð·ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²
Ð½Ðµ ÑƒÐ´Ð°ÑÑ‚ÑÑ,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÑƒ Ñ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ
ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹. Ð˜Ð½Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ð´ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ
Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð° â€"
ÑƒÑ‚Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð·Ð°Ð½ÑÑ‚Ð¸Ðµ, Ð¸Ð±Ð¾ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
ÑÐ»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾.
Ð'ÑÐµÑ… ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾
Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ-Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐµ.
ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐžÐ½ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð² Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÑÐ²Ð½Ð¾ ÑÑÑ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³
Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. Ð'ÑÐµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð¸Ð½
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐµ, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·ÐµÐ¹ ÑÐ¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ.
Ð¢Ð°Ðº, ÐºÐ»Ð°ÑÑ FontDialogDirector Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ð¸Ð
Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Â«Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Â» Ð¾Ð±Ð¾ Ð²ÑÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ñ… Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ
aListBox
Ð Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ

aFontDialogDirector
aClient
Ð Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
aButton
Ð Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
anEntryField
Ð Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
265
Ð¸ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð½Ð¸Ð¼Ð¸, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐÐ° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ñƒ
ÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼, Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÑ Ð½Ð°
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°.
ÐŸÐ¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹, Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ðµ
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ:
1. Ð¡Ð¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑˆÐµÐ´ÑˆÐ¸Ñ… Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ….
2. Ð Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ°
Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚.
3. Ð Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŽ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°.
4. Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»Ðµ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° ÑÐ¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚, ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽÑ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð°Ðº
Ñ‚Ð¸Ð²Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚, Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸
ÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²).
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¾Ð¼ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ¼ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°. Ð’Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ
‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ,
Ð° Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð˜Ð¼ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ðµ
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ðµ,
Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ. Ð ÐºÐ¾Ð»ÑŒ ÑÐºÐ¾Ñ€Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ, Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð½ÐµÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾
Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð»Ð¸
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°.
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ FontDialogDirector Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ³Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾
Ñ‚ÐµÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ð½Ð°
Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ.
aClient aFontDialogDirector
ShowDialog()
aListBox
ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº ÐšÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸
WidgetChanged()
GetSelection()
SeeText()
anEntryField
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Mediator
CreateWidgets()
WidgetChanged(Widget)

FontDialogDirector
Changed()
Widget
SetText()
EntryField
GetSelection()
ListBox
ShowDialog()
CreateWidgets()
WidgetChanged(Widget)
DialogDirector
director > WidgetChanged(this)
director
Ð¡Ð¿Ð¸ÑÐ¾Ðº
ÐŸÐ¾Ð»Ðµ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°
266 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
DialogDirector â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ShowDialog Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ. CreateWidgets â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°
Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ. WidgetChanged
â€“ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ; Ñ ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ
‰Ð°ÑŽÑ‚, Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…. ÐŸÐ¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
DialogDirector Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ CreateWidgets (Ð´Ð»Ñ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²) Ð¸ WidgetChanged (Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ
‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…).
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
â‘ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÑÐ²ÑÐ·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸
ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹. ÐŸÐ¾
Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð½Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¸ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ‹
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ;
â‘ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ ÑÐ¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸;
â‘ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´Ð°
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐµ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Mediator
ConcreteColleague1
ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
ConcreteMediator ConcreteColleague2
Colleague
aColleague
ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
aConcreteMediator
aColleague
ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
aColleague
ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
aColleague

ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
aColleague
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº

Ð¢Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².

Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸

â□‘ Mediator (DialogDirector) â€“ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð°
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Colleague;

267

â□‘ ConcreteMediator (FontDialogDirector) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Colleague;
â€“ Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ñ… Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ…;

â□‘ ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Colleague (ListBox, EntryField) â€“ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸:
â€“ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Colleague Â«Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Â» Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ Mediator;
â€“ Ð²Ñ□Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ.

ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□

ÐšÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÑƒ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ðµ (Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼).

Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹

Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸:

â□‘ Ñ□Ð½Ð¸Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð”Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° Mediator, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³ Colleague Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð±ÐµÐ· ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹;

â□‘ ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð»Ð°Ð±ÑƒÑŽ
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³. Ð˜Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Colleague Ð¸ Mediator Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°;

â□‘ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ñ‹ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ð¸Ñ□Ñ†Ð¸Ð¿Ð»Ð¸Ð½Ñƒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Â«Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸Â» Ð´Ð¸Ñ□Ñ†Ð¸Ð¿Ð»Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Â«Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸Â», Ñ‚Ð¾
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð¾
Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼Ð¸. ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¸Ð´Ð°
Â«Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Â» Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□;

â□‘ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’Ñ‹Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ ÐµÐµ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð° Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ð´ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¸. ÐÑ‚Ð¾ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ□Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□;

â□‘ Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ñ‹, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐµ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³. Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ.

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

Ð˜Ð¼ÐµÐ¹Ñ‚Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ:

â□‘ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Mediator. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Mediator. ÐžÐ±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Mediator Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Mediator Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚;

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Mediator

268 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□

â□‘ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼. ÐšÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ. ÐžÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ ÐºÐ°Ðº Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÑƒ Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ…, Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ□ Ð¾Ð± Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼.

Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´: Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Mediator Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð´Ð½Ð¾. Ð’ Smalltalk/V Ð´Ð»Ñ□ Windows Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð° Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□: Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ□Ñ□ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÑƒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. ÐžÐ± Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â», Ð° Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Smalltalk/V â€“ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□Â».

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

Ð”Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾ÐºÐ½Ð°, Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð²ÑˆÐµÐ³Ð¾ÑÑ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ»,
Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ DialogDirector.
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ DialogDirector
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹:

```
class DialogDirector {
public:
virtual ~DialogDirector();
virtual void ShowDialog();
virtual void WidgetChanged(Widget*) = 0;
protected:
DialogDirector();
virtual void CreateWidgets() = 0;
};
```

Widget â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ
Ð²ÑÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð². ÐžÐ½ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ðµ:

```
class Widget {
public:
Widget(DialogDirector*);
virtual void Changed();
virtual void HandleMouse(MouseEvent& event);
// ...
private:
DialogDirector* _director;
};
```

Changed Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ
WidgetChanged. Ð¡ ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑˆÐµÐ´ÑˆÐ¸Ñ… Ñ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…:
269

```
void Widget::Changed () {
_director->WidgetChanged(this);
}
```

Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… DialogDirector Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ WidgetChanged
Ð´Ð»Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð½Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹. Ð’Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ±Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° WidgetChanged, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ» Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²ÑˆÐµÐ¼ÑÑ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ðµ. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
DialogDirector Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð¸ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ CreateWidgets Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼
Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð².
ListBox, EntryField Ð¸ Button â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Widget Ð´Ð»Ñ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
ListBox ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ GetSelection Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð° Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð° Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ EntryField â€“
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ SetText Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ðµ
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°:

```
class ListBox : public Widget {
public:
ListBox(DialogDirector*);
virtual const char* GetSelection();
virtual void SetList(List<char*>* listItems);
virtual void HandleMouse(MouseEvent& event);
// ...
};
class EntryField : public Widget {
public:
EntryField(DialogDirector*);
virtual void SetText(const char* text);
virtual const char* GetText();
virtual void HandleMouse(MouseEvent& event);
// ...
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Changed Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°Ð¶Ð°Ñ‚Ð¸Ð¸
ÐºÐ½Ð¾Ð¿ÐºÐ¸ Button (Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð²Ð¸Ð´
Ð¶ÐµÑ‚). ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹ Ð¼Ñ‹ÑˆÐ¸ HandleMouse:

```
class Button : public Widget {
public:
Button(DialogDirector*);
virtual void SetText(const char* text);
virtual void HandleMouse(MouseEvent& event);
// ...
};
void Button::HandleMouse (MouseEvent& event) {
// ...
Changed();
}
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Mediator

ÐšÐ»Ð°ÑÑ FontDialogDirector ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ. FontDialogDirector â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° DialogDirector:

```
class FontDialogDirector : public DialogDirector {
public:
FontDialogDirector();
virtual ~FontDialogDirector();
virtual void WidgetChanged(Widget*);
protected:
virtual void CreateWidgets();
private:
Button* _ok;
Button* _cancel;
ListBox* _fontList;
EntryField* _fontName;
};
```

FontDialogDirector Ð¾Ñ‚ÑÐ»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð» Ð² Ð´Ð¸
Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾. ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð² Ð½ÐµÐ¼
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ CreateWidgets ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð´
Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ…:

```
void FontDialogDirector::CreateWidgets () {
_ok = new Button(this);
_cancel = new Button(this);
_fontList = new ListBox(this);
_fontName = new EntryField(this);
// Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð²
// Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ñ‹ Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼
Ð¾ÐºÐ½Ðµ
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ WidgetChanged
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ
Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð²:

```
void FontDialogDirector::WidgetChanged (
Widget* theChangedWidget
) {
if (theChangedWidget == _fontList) {
_fontName->SetText(_fontList->GetSelection());
} else if (theChangedWidget == _ok) {
// Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚, Ð¸ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð
´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾
// ...
} else if (theChangedWidget == _cancel) {
// ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾
}
}
```

271
Ð¡Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ WidgetChanged
Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°ÑÑ‚Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ
Ñ‚Ð¸ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°. Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ…
Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾ÐºÐ¾Ð½ Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð¼, Ð½Ð¾ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑÑ… ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
ÑÐ²ÐµÑÑ‚Ð¸
Ð½Ð° Ð½ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð°.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð˜ Ð² ET++ [WGM88], Ð¸ Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² THINK C
[Sym93b] Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ð½Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¾ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ
´Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð°
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ð¸Ð´Ð¶ÐµÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾ÐºÐ½Ð°Ñ….
ÐÑ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Smalltalk/V Ð´Ð»Ñ Windows
Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° [LaL94]. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÑÑ€ÐµÐ´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ð¾ÐºÐ½Ð° Window, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ð°Ð½ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð½ÐµÐ»ÐµÐ¹ Pane, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€: TextPane, ListBox, Button Ð¸
Ñ‚.Ð´. Ð˜Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ViewManager (Ð´Ð¸ÑÐ¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²),
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð° Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ð½ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸. ViewManager â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº,
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ Ð¿Ð°Ð½ÐµÐ»ÑŒ Â«Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Â» ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾
Ð´Ð¸ÑÐ¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Â«Ð²Ð»Ð°Ð
´ÐµÐ»ÑŒÑ†ÐµÐ¼Â» Ð¿Ð°Ð½ÐµÐ»Ð¸. ÐŸÐ°Ð½ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ðµ ÑÑÑ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³
Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð° Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ.
ÐÐ° Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ Ð¼Ð³Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ðº Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽ
Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Mediator
aTextPane
Ð’Ð»Ð°Ð´ÐµÐ»ÐµÑ†
aListBox
Ð’Ð»Ð°Ð´ÐµÐ»ÐµÑ†

aButton
Ð’Ð»Ð°Ð´ÐµÐ»ÐµÑ†
aViewManager
textPane
listBox
button
Ð’ Smalltalk/V Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Pane Ð¸ ViewManager
Ð¸Ñ‍Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ‍Ñ‍ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ‍Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹. ÐŸÐ°Ð½ÐµÐ»ÑŒ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ‍Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ‍ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‍ Ð´Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚ Ñ‍Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‍Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ñ‍
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‍ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾ Ñ‡ÐµÐ¼Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¼. Ð¡ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ñ‹Ð¼ Ñ‍Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸ÐµÐ¼ Ñ‍Ð²Ñ‍Ð·Ð°Ð½ Ñ‍Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
#select), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð½Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚. Ð”Ð¸Ñ‍Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‍Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð¼ÐµÑ‍Ñ‚Ðµ Ñ‍ Ð¿Ð°Ð½ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ñ‍ÐµÐ»ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ‍Ð²Ð»Ñ‍ÐµÑ‚Ñ‍Ñ‍ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ñ‍Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ‍.
Ð˜Ð· Ñ‍Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ListPane Ñ‍Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ‍Ñ‍ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ‍Ñ‍Ð°
ViewManager Ð¸ ÐºÐ°Ðº ViewManager
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‍Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ñ‍Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ‍ #select:

```
self addSubpane: (ListPane new
paneName: 'myListPane';
owner: self;
when: #select perform: #listSelect:).
```

ÐŸÑ€Ð¸ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‍Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ‍Ñ‍ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ‍Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‍Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ‍Ñ‍ ChangeManager,
ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ñ‍Ð½ÑƒÑ‚Ñ‹Ð¹ Ð² Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‍Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ‍Ñ‍ Ð¾Ñ‍ÑƒÑ
‰ÐµÑ‍Ñ‚Ð²Ð»Ñ‍ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ‍Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑ‍Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ‍ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ‍Ð¼Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ‍ÐµÑ‚,
Ñ‍Ñ‍, Ð¾Ð½ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ ChangeManager, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð
´Ð¸Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸
Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð²Ñ‍Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð‍Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‍Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ‍ÐµÑ‚Ñ‍Ñ‍ Ð² Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ‍ÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ…
Unidraw [VL90], Ð³Ð´Ðµ Ð¸Ñ‍Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ‍Ñ‍ ÐºÐ»Ð°Ñ‍Ñ‍ CSolver,
Ñ‍Ð»ÐµÐ´Ñ‍Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð° Ñ‍Ð¾Ð±Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð³Ñ€Ð°
Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ‍Ð²Ñ‍Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ‍Ñ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ‍ÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ…
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‍Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ‍Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ‍Ð¿Ð¾Ñ‍Ð¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸. ÐšÐ¾Ð½Ð½ÐµÐºÑ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ‍Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ‍ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ñ‍Ð²Ñ‍Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ‍Ñ‚ÑŒ,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð² Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ… Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð¸ Ð²
Ñ‍Ð¸Ñ‍Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‍ Ñ‍Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‍Ñ…
ÐµÐ¼.
ÐšÐ»Ð°Ñ‍Ñ‍ CSolver Ñ‍Ð²Ð»Ñ‍ÐµÑ‚Ñ‍Ñ‍ Ð¿Ð¾Ñ‍Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸. ÐžÐ½ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚, Ð¾Ð³Ñ€Ð°
Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‍ Ñ‍Ð²Ñ‍Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ‍Ñ‚Ð¸ Ð¸
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ‍ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ‚Ð°Ðº,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼Ðµ

Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¤Ð°Ñ□Ð°Ð´ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ° Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚Ðµ
Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑƒÐ
´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°. Ð•Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð¾Ð´Ð½Ð¾
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð°
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚Ðµ
Ð¼Ñ‹, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¶Ðµ
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ðµ Â«Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□Ñ‚Â»
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð´Ð²ÑƒÐ½Ð°
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹.
ÐšÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Memento
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð□Ðµ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ□ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸
Ð²Ñ‹Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚
Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½ÐµÐµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Token (Ð»ÐµÐºÑ□ÐµÐ¼Ð°).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼
Ð·Ð°Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□
Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ð¸ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð°, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸. Ð•Ð³Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð³Ð´ÐµÑ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½ÐµÐµ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð½ÐµÐ¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. Ð□Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚,
Ð²Ñ□Ðµ

Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð±Ñ‹ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð·Ð²Ð½Ðµ
Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. Ð Ð°Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ð¶Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð²Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ
Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð° Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ ÑƒÐ³Ñ€Ð¾Ð·Ñƒ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ð»ÑŒ
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð°
Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ° Ð»Ð¸
Ð½Ð¸ÐµÐ¹, Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½ÑƒÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð»ÑŽ

Ð±Ñ‹Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…. Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÑÐ°Ð¼
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,
Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÑŽ, ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð¡Ð¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ â€“ Ñ…
Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð•Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ConstraintSolver, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð³Ðµ
Ð½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ñ… Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
ÑƒÑ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÐºÐ°
ÐºÐ¸Ð¼Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ð¸ ÑƒÑ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°
Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConstraintSolver
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð»Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ€Ð¸ÑÐ¾Ð²ÐºÐ¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸
Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ð²ÑÐµ ÑÐ¾ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑÑ… Ð½Ðµ
Ñ‚Ð°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½Ð°
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð·Ð³Ð»ÑÐ´.
ÐžÑ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ðµ
Ð½Ð¸Ñ â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÑÑ‚Ð°Ñ€Ñ‹Ð¼
Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¶Ðµ Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð°Ð´. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸
ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ðµ
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²ÑÐµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÑƒÑ‚ÑÑ
Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¶Ðµ,
Ð³Ð´Ðµ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð¸ÑÑŒ. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ðµ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸
Ð½Ð¸Ð¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ ÑÐ²Ð¾Ð±Ð¾Ð´Ð°. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð°,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð² Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐµ
Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾,
Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¶ÐµÐ»Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐžÑ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° ConstraintSolver Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ð½Ðµ Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚
ÐºÐ°Ñ‚Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ ÑÐ¼ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐœÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ‚ÐµÑ
Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ ConstraintSolver Ð´Ð»Ñ
Ð²Ð¾ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ, Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ð
´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸
ConstraintSolver Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹ ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼ÐµÑ…
Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñƒ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð
´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ. Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,,
Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° â€“ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ð° Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð»Ñ. Ð”Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ð» Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ð°.

Ð¢Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ Ð¾Ñ‚
Ñ‚ÑƒÐ´Ð°, Ð´Ð»Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡ÐµÐ½.
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°Ð»ÑÑ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ, Ð² Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸
Ð½Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConstraintSolver.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð° Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚
ÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹:
1. Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ConstraintSolver Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ.
2. ConstraintSolver ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÑÐº
Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° SolverState. Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ SolverState
ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Memento
274 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… ÑƒÑ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ñ… ConstraintSolver.
3. ÐŸÐ¾Ð·Ð¶Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ€ÐµÐ
´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ð¾Ð·
Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ SolverState Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ ConstraintSolver.
4. ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°ÑÑÑŒ Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ SolverState,
ConstraintSolver Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ ÑƒÑ€Ð°Ð²
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ.
Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
ConstraintSolver Â«Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÑŒÂ» Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ ÐµÐ¼Ñƒ
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð° Ð´Ð»Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð° Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ðµ Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð² Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
ÑÐ²Ð¾ÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â‘ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð³Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
ÑÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ðº ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° (Ð¸Ð»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾
Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸),
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð²Ð¾ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¶Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸;
â‘ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð½Ð°Ñ€Ñƒ
ÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Caretaker
SetMemento(Memento m)
CreateMemento()
state
Originator
GetState()
SetState()
state
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Memento
return new Memento(state) state = m > GetState()

Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Memento (SolverState) â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â€“ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Originator. ÐžÐ±ÑŠÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸
Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ð°;
â€“ Ð·Ð°Ð¿Ñ€ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ð°. ÐŸÐ¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ,
Ñƒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°.
Â«ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‹Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹Â» Caretaker Â«Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ñ‚Â»
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Â«ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ â€“ Ð¾Ð½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ñƒ
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½ Â«ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ ÐºÐ¾
Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸. Ð˜Ð
´ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚, â€“ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¾ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ñƒ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²ÑˆÐµÐ¼Ñƒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ,
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□
Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾;
â□‘ Originator (ConstraintSolver) â€“ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½:
â€“ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð½Ð¸Ð¼Ð¾Ðº Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□;
â€“ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□;
275
â□‘ Caretaker (Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð°) â€“ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹:
â€“ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□;
â€“ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð´ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ñ□Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚
Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñƒ Ñ…
Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ð°, Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾
Ñƒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ñƒ, ÐºÐ°Ðº
Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹.
aCaretaker anOriginator aMemento
CreateMemento()
new Memento
SetMemento(aMemento)
SetState()
GetState()
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Memento
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ;
â□‘ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñ‹. Ð¢Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½,
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ð¹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿
Ðº Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð¥Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â□‘ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ† Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ□

Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½, Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
Ñ‚ÐµÐ¼
Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ
´Ð½ÐµÐ³Ð¾. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ð°, Ð½Ðµ Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÑÑ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ð¸;
â‘ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ð°. ÐŸÑ€Ð¸ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°Ñ… Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½Ð°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð° ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ† Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ð¸,
Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚, Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸ ÑÐµÐ±Ñ Ð²ÐµÑ€
ÑÐ¸Ð¸ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼,
Ð²ÑÑ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð° ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð½Ð° Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ðµ. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ð´Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ð° Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ð°, Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ð°
Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ;
â‘ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð¡ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚,
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¸Ð·Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸, ÐµÑÐ»Ð¸ Ñ…
Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹

Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð·Ð°Ð½ÐµÑÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚ÑŒ
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸Ð»Ð¸ ÐµÑÐ»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÑÐ¾
Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚, Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð° Ð·Ð°
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ñ
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð²Ð¾ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½Ð°
Ð²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ°, Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, (ÑÐ¼. Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ»);
â‘ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Â«ÑƒÐ·ÐºÐ¾Ð³Ð¾Â» Ð¸ Â«ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾Â»
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð². Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… ÑÐ»Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ…Ð¾Ð·ÑÐ¸Ð½
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑŽ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ;
â‘ ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð° Ð·Ð° ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ. ÐŸÐ¾ÑÑ‹Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð·Ð° ÑƒÐ
´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½Ðµ
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸ ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚, Ð² Ð½ÐµÐ¼. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð½ÐµÑ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ðº Ñ€ÐµÑÑƒÑ€ÑÐ°Ð¼ Ð¿Ð¾
ÑÑ‹Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ€Ð°ÑÑ…Ð¾Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼.

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ

ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚, Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ñƒ:
â‘ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ. Ð£ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ð´Ð²Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°: Â«ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð´Ð»Ñ
Ñ…Ð¾Ð·ÑÐµÐ² Ð¸ Â«ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’ Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»Ðµ ÑÐ·Ñ‹Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ñ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°. Ð’ C++ ÑÑ‚Ð¾

Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼
Â«ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¹Â» Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾ (Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° private).
ÐžÑ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¹ (public) Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Â«ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¹Â»
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€:

```
class State;
class Originator {
public:
Memento* CreateMemento();
void SetMemento(const Memento*);
// ...
private:
State* _state; // Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
// ...
};
class Memento {
public:
// ÑƒÐ·ÐºÐ¸Ð¹ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
virtual ~Memento();
private:
// Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ…
Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ñƒ Originator
friend class Originator;
Memento();
void SetState(State*);
State* GetState();
// ...
private:
State* _state;
// ...
};
```

â□‘ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°
ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ñƒ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□ÐºÐ°Ð·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ñ‚Ð¾ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ð°.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð²
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ (Ñ□Ð¼.
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°). Ð¡Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº
Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚,
Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð¾Ð¹, Ð° Ð½Ðµ
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð° Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â»
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¼Ð¾
Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÑŽ, Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¸, Ð° Ð½Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ð¾Ð»ÑŽÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++
Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ

Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ConstraintSolver Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐœÑ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ MoveCommand (ÑÐ¼. Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°) Ð´Ð»Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾
ÑÐ° Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð°
Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ. Ð“Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°
ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Execute Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ
Unexecute, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð’
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚ÑÑ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð° Ð½Ð°
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ConstraintSolverMemento â€“
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ConstraintSolver:

```
class Graphic;
// Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
class MoveCommand {
public:
MoveCommand(Graphic* target, const Point& delta);
void Execute();
void Unexecute();
private:
ConstraintSolverMemento* _state;
Point _delta;
Graphic* _target;
};
```

ÐžÐ³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ ConstraintSolver.
Ð•Ð³Ð¾ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð°Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÑ‡Ð»ÐµÐ½, Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ
Solve, Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ€ÐµÐ³Ð¸
ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ AddConstraint. Ð”Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ConstraintSolver Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ConstraintSolverMemento Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ CreateMemento.
Ð’ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹
Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConstraintSolver Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
SetMemento. ConstraintSolver ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°:

```
class ConstraintSolver {
public:
static ConstraintSolver* Instance();
void Solve();
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Memento
278 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ

```
void AddConstraint(
Graphic* startConnection, Graphic* endConnection
);
void RemoveConstraint(
Graphic* startConnection, Graphic* endConnection
);
ConstraintSolverMemento* CreateMemento();
void SetMemento(ConstraintSolverMemento*);
private:
// Ð½ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
// Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ ÑÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
};
class ConstraintSolverMemento {
```

```
public:
virtual ~ConstraintSolverMemento();
private:
friend class ConstraintSolver;
ConstraintSolverMemento();
// Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Solver
};
```

Ð¡ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Execute
Ð¸ Unexecute Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ MoveCommand Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
void MoveCommand::Execute () {
ConstraintSolver* solver = ConstraintSolver::Instance();
_state = solver->CreateMemento(); // Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
_target->Move(_delta);
solver->Solve();
}
void MoveCommand::Unexecute () {
ConstraintSolver* solver = ConstraintSolver::Instance();
_target->Move(-_delta);
solver->SetMemento(_state); // Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ…Ð¾Ð·Ñ□Ð¸Ð½Ð°
solver->Solve();
}
```

Execute Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ConstraintSolverMemento
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾Ð¼
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Unexecute
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐµ
Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾, Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Solver Ð¸
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¾Ñ‚
Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐµ
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ Unidraw
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° CSolver [VL90].

Ð’ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ñ□Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Dylan [App92] Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□,
Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð”Ð»Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
279
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽ
Ð±Ñ‹Ð¼, Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð²
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Dylan,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° C++ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
template <class Item>
class Collection {
public:
Collection();
IterationState* CreateInitialState();
void Next(IterationState*);
bool IsDone(const IterationState*) const;
Item CurrentItem(const IterationState*) const;
IterationState* Copy(const IterationState*) const;
void Append(const Item&);
void Remove(const Item&);
// ...
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ CreateInitialState Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
IterationState Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Next
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñƒ Ð² Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‚Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°, Ð¾Ð½Ð°
ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ IsDone Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ true, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Next Ð¼Ñ‹ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°
Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ CurrentItem Ñ€Ð°Ð·Ñ‹Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°
ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð½ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚
Ñ□Ñ□. Copy Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸ÑŽ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. ÐÑ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð», ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´ÐºÑƒ Ð²
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ItemType, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸ÑŽ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð· ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿
Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð², Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº:1

```
class ItemType {
public:
void Process();
// ...
};
Collection<ItemType*> aCollection;
IterationState* state;
state = aCollection.CreateInitialState();
while (!aCollection.IsDone(state)) {
aCollection.CurrentItem(state)->Process();
aCollection.Next(state);
}
delete state;
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Memento
1 ÐžÑ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð□Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
delete Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð½, ÐµÑ□Ð»Ð¸ ProcessItem Ð²Ð¾Ð·Ð±ÑƒÐ
´Ð¸Ñ‚ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ñƒ
Ñ□Ð¾Ñ€. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð² Dylan, Ð³Ð
´Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€Ñ‰Ð¸Ðº Ð¼ÑƒÑ□Ð¾Ñ€Ð°. Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€. 258.
280 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð£ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼Ñƒ
Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°:
â□‘ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð¾
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹ (Ñ‚Ð¾
Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ð²ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€);
â□‘ Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸ÑŽ
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ð¸ÐºÑ‚Ð¾ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ

Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚. ÐŸÑ€Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸ÑŽ,
Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ·ÑŒÑÐ¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹ (ÑÐ¼. Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€). Ð’ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼
ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð°Ñ: ÐºÐ»Ð°ÑÑ
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ Collection ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
IteratorState.
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ QOCA Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑÑ… ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ….
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð’ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚ÑÑ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ ÑÐ¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¼
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð´
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Solver. ÐÐ¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ Solver
Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ; Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ð° Ðº
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ð¼ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ
Ð²ÑÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾
Ñ€ÑÐ´ÐºÐµ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ. QOCA Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð° Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ¶
Ð½Ð¸Ð¼ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼.
Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°: ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ‚
Ð¼ÐµÐ½Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹, Ð² Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸.
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€: Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð»Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÐºÐ°Ðº Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹ÑˆÐµ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Observer
ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
ÐÐ°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐÐ°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Â«Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼Â» Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð²ÑÐµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð¿Ð¾Ð²Ðµ
Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð± ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Dependents (Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ), PublishSubscribe (Ð¸Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ¿Ð¾Ð´Ð¿Ð¸ÑÑ‡Ð¸Ðº).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð½Ð°
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…

Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐÐ¾ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°
ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¶ÐµÑÑ‚ÐºÐ¾Ð¹
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº ÑÑ‚Ð¾ Ð²
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ… Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð²
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ·ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾
Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ [KP88, LVC89, P+88, WGM88]. Ð¡ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸,
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ð¾. ÐÐ»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð°Ñ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° Ð¸ Ð
´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚, Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ðµ, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²Ñ‹ Ð²Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ
Ñ‚Ð¸. ÐÐ¾ Ð²ÐµÐ´ÑƒÑ‚ Ð¾Ð½Ð¸ ÑÐµÐ±Ñ Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð±ÑƒÐ´Ñ‚Ð¾
Â«Ð·Ð½Ð°ÑŽÑ‚Â» Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ðµ. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ñ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†ÐµÐ¹, Ð²ÑÐµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÐµÐ¼ÐµÐ
´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ, Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾
Ñ€Ð¾Ñ‚.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Observer
window window window
xyz
a b c
60 30 10
50 30 20
80 10 10
a b c
a
c
b
a=50%
b=30%
c=20%
ÐÐ°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
CÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð£Ð²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð—Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹, Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ ÑÐ»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð°Ñ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð°, Ð¸ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼
Ð¼Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‚ Ð¾Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ð½Ð¸ÑÑ… Ð² ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸. Ð˜ Ð½ÐµÑ‚, Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½, Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð·Ð°Ð²Ð¸
ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²; Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸
Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸ Ð¶Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð².
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,, ÐºÐ°Ðº
ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐšÐ»ÑŽ
Ñ‡ÐµÐ²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð² Ð½ÐµÐ¼ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð£ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÐ³Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚, Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð’ÑÐµ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼

Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð² ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¾Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¸Ð½Ñ…
Ñ€Ð¾Ð½Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼ Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ.
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ¿Ð¾Ð´Ð¿Ð¸Ñ□
Ñ‡Ð¸Ðº. Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿ÑƒÐ±Ð»Ð¸ÐºÑƒÐµÑ‚, ÑƒÐ²ÐµÐ
´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ…, Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑ□ Ð¸Ð½
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸. Ð□Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð² Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ…:
â□‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñƒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾.
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾;
282 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Ðµ, Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ;
â□‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ð¿Ð¾Ð²ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…, Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±
ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸,
Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÑ□Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
GetState()
SetState()
subjectState
ConcreteSubject
Attach(Observer)
Detach(Observer)
Notify()
Subject
Update()
Observer
Update()
observerState
observers
subject
ConcreteObserver
return subjectState
Ð”Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¾ {
o Update()
}
observerState =
subjectâ€“>GetState()
>
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Subject â€“ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚:
â€“ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ñ…. Ð—Ð° Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Â«Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒÂ» Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹;

â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹;
â□‘ Observer â€“ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°;
â□‘ ConcreteSubject â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚:
â€“ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°
Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ ConcreteObserver;
â€“ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ;
â□‘ ConcreteObserver â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
ConcreteSubject;
â€“ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°;
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Observer, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConcreteSubject ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼Ðµ
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ðº
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽ
Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°;
â□‘ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚ ConcreteObserver Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ

Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð»Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸,
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð□Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð´Ð²Ñƒ
Ð¼Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸.
aConcreteSubject
SetState()
Notify()
Update()
Update()
GetState()
GetState()
aConcreteObserver anotherConcreteObserver
ÐžÑ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Observer, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ð¾Ñ‚ÐºÐ»Ð°Ð´Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ñ□ Notify Ð½Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼.
Ð•Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ,
Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. Ð’ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â» Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°
ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸

Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±ÐµÐ· ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚. ÐÑ‚Ð¾ Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð±ÐµÐ· Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹.

Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

â□‘ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ñ□Ð´ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡Ð¸Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Observer. Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸ Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€ Ð¸ Ñ□Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ñ‹ Ðº Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼ÑƒÐ¼Ñƒ.

ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÑ□Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□Ñ… Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð½Ð¸Ð·ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½Ð¸Ñ… ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□Ñ…, Ð½Ðµ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ□ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ðµ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□ÐµÐºÐ°Ð» Ð±Ñ‹ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ (Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿ Ð¸Ñ… Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□), Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ð» Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ (ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□);

â□‘ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð²ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð’ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼, Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð£Ð²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ð¼Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼. Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð□Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□Ð°Ð¼ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾;

â□‘ Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ðµ, Ð¸Ð¼ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð²Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð‘ÐµÐ·Ð¾Ð±Ð¸Ð´Ð½Ð°Ñ□, Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð´ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ

Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ð¹ Ñ€Ñ□Ð´ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚ Ð½Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð½ÐµÑ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸
Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð½ÐµÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð¸Ð
´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾.
ÐÑ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° ÑƒÑ□ÑƒÐ³ÑƒÐ±Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐµÑ‰Ðµ Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð² Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ. Ð‘ÐµÐ·
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð°, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ□Ñ□Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹,
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹Ð½ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ñ□Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹,
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð°
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹:
â□‘ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ÑˆÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð° Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□ÐµÑ…
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾
Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°
Ð½Ð¸Ñ… Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°
Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾
Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ð¾. ÐžÐ´Ð¸Ð½ Ð¸Ð·
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ
Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚,
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸
Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð² (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ…Ñ□Ñˆ-Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñƒ) Ð
´Ð»Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶
Ð´Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚Ðµ
Ð»ÐµÐ¹, Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð·Ñ€Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð¡ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ
ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹;
â□‘ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸
Ñ□ÐµÑ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñƒ Ñ□Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð²Ð°
ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Update, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð³
Â«ÑƒÐ·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ», ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð»Ð°Ð»
ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð¡ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Update, Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±
Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ;
â□‘ ÐºÑ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð¼ÐµÑ…
Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð□Ð¾ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾

Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Notify Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□? Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð²Ð° Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°:
285
â€“ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Subject, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Notify Ð´Ð»Ñ□
ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð± Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸. ÐŸÑ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Notify
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ð¶Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼: Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð¹
Ð½ÐµÑ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹;
â€“ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Notify Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½
Ñ‚Ð°. ÐŸÑ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾: ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð´Ð¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð²
Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ð¶ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº: Ñƒ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. ÐÑ‚Ð¾
ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ»Ð¸
ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Notify;
â□‘ Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ðµ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹.
Ð£Ð´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ… Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð¾Ðº Ñƒ
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð¾Ñ€ÑƒÑ‡Ð¸Ð² Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ ÑƒÐ²ÐµÐ
´Ð¾Ð¼Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼
ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ñƒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ðµ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚,
Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹;
â□‘ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐ¾Ð¹ ÑƒÐ²ÐµÐ
´Ð¾Ð¼
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Notify Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð¾,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð±
Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚, Ð¾Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Subject
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÑƒÐ½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð□Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ ÑƒÐ²ÐµÐ
´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□
Ð½Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð¾:

```
void MySubject::Operation (int newValue) {
BaseClassSubject::Operation(newValue);
```

// Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
_myInstVar += newValue;
// Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° (Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½Ð¾!)
}
Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð»Ð¾Ð²ÑƒÑˆÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□
ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð· ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² (Ñ□Ð¼. Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´) Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Subject. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ,
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼ÑƒÑŽ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…,
Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ðº Notify, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÑŽÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾
Ð´Ðµ. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ□,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾
Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Subject Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð² Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…:
void Text::Cut (TextRange r) {
ReplaceRange(r); // Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…
Notify();
}
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Observer
286 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐšÑ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸, Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ,
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Subject
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□;
â□‘ ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð°
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□: Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸
Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ□Ð³Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐžÐ½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Update, Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ ÐµÐµ Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ñ… Ð
´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ð°Ñ….
Ð□Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŽÑ□Ðµ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°Ðº
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ (push
model), ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚, Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸
Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð¾. Ð□Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ â€“ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ□
Ð³Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ (pull model), ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð³Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½ÐµÐµ.
Ð’ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ□Ð³Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÐ¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾
Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ñ…, Ð° Ð² Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ð»Ð°
Ð´ÐµÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð’ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ□Ð½Ð¸Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Subject Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… Observer,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð²ÐµÑ€Ð½Ñ‹. Ð¡ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ□Ð³Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□

Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð½ÐµÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹, Ð¸Ð±Ð¾
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¸ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ñ‹ÑÑÐ½ÑÑ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¾ÑÑŒ;
â‘ ÑÐ²Ð½Ð¾Ðµ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐÑ„Ñ„ÐµÐº
Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑÐ¸Ñ‚ÑŒ,
Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ð²
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÑƒÑŽÑ‚.
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‚ÐµÑ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ²Ð¸Ð»Ð¸ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ðµ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ,
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ðº ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼
Ð¸Ð¼ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:
void Subject::Attach(Observer*, Aspect& interest);
Ð³Ð´Ðµ interest Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ. Ð’ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ð¾
ÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ð¹ÑÑ
Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Update.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€:
void Observer::Update(Subject*, Aspect& interest);
â‘ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾Ñ
Ñ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸
ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÑÑ‚ÑÑ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ñ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð‘ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð½Ð°
Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ ChangeManager (Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹).
ÐžÐ½ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸
Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ ÑÐ¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÐµÑÐ»Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÑ‚
Ð·Ð° ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…, Ñ‚Ð¾ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÑÐ»Ð¸ÑÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹
Ð²ÑÐµ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð´Ð°Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·.
287
Ð£ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ChangeManager ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸:
â€“ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼
Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ð°ÐºÑ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ñ
Ð½Ð¸Ð¸. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾ÑÐ²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð°
ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚;
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ;
â€“ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð²ÑÐµÑ… Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑƒ Ð¾Ñ‚ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.

ÐÐ° ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð½Ð°
Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ñ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€Ð°
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ChangeManager. Ð˜Ð¼Ðµ
ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð²Ð° ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€Ð°.
SimpleChangeManager Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð°
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²ÑÐµÑ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð° DAGChangeManager Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ñ‹ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸ Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Â«Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÂ» Ð·Ð° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÐµÐµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ DAGChangeManager. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð¸Ð»Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ðº Ð¸Ð·Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¾Ñ‡
Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ DAGChangeManager
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ
´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ð¾Ð´Ñ€ÑÐ´, Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡
Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° SimpleChangeManager.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Observer
Observer
Register(Subject, Observer) Update(Subject)
Unregister(Subject, Observer)
Notify()
ChangeManager
Subjectâ€“Observer mapping
Register(Subject, Observer)
Unregister(Subject, Observer)
Notify()
SimpleChangeManager
Register(Subject, Observer)
Unregister(Subject, Observer)
Notify()
DAGChangeManager
ÐŸÐ¾Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµÑ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐžÐ±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð”Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² s
Ð”Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¾ Ð² s
oâ€“>Update(s)
chmanâ€“>Register(this,o)
chmanâ€“>Notify()
Attach(Observer o)
Detach(Observer)
Notify()
Subject
subjects
chman
observers
ChangeManager â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ
´Ð½Ð¸Ðº. Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ChangeManager, Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð²ÑÐµÐ¼ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð¼. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ

Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·ÐµÐ½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°;
â‘ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Subject Ð¸ Observer. Ð’
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ð°
Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ñ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…, Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ (Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð½Ð° Smalltalk), Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Subject
Ð¸ Observer. Ð˜Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾
Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð²Ñ‹ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²
Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
288 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð±ÐµÐ· Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð¢Ð°Ðº, Ð² Smalltalk Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
ÑÑ‹ Subject Ð¸ Observer Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð² ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Object Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð¾
ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð²ÑÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð²
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Observer:

```
class Subject;
class Observer {
public:
virtual ~Observer();
virtual void Update(Subject* theChangedSubject) = 0;
protected:
Observer();
};
```

ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°
Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ. ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð° ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Update
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð¼ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»ÑÑ.
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¶Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð² Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
Subject Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ
ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°:

```
class Subject {
public:
virtual ~Subject();
virtual void Attach(Observer*);
virtual void Detach(Observer*);
virtual void Notify();
protected:
Subject();
private:
List<Observer*> *_observers;
};
void Subject::Attach (Observer* o) {
_observers->Append(o);
}
void Subject::Detach (Observer* o) {
_observers->Remove(o);
}
void Subject::Notify () {
ListIterator<Observer*> i(_observers);
for (i.First(); !i.IsDone(); i.Next()) {
i.CurrentItem()->Update(this);
}
}
```

289

ClockTimer â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ Ð·Ð° Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ ÑÑƒÑ‚Ð¾Ðº.

ÐžÐ½ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ ÑÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ñƒ. ÐšÐ»Ð°ÑÑ ClockTimer Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸: Ñ‡Ð°ÑÐ°, Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑ‚Ñ‹, ÑÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ñ‹ Ð¸ Ñ‚.Ð´.:

```
class ClockTimer : public Subject {
public:
ClockTimer();
virtual int GetHour();
virtual int GetMinute();
virtual int GetSecond();
void Tick();
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Tick Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð²Ð°Ð»Ñ‹ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð°Ð¹Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼. Ð¢ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ClockTimer Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Notify Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸:

```
void ClockTimer::Tick () {
// Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸
// ...
Notify();
}
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ DigitalClock, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ. Ð¡Ð²Ð¾ÑŽ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð½ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Widget, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð². Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ DigitalClock Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Observer:

```
class DigitalClock: public Widget, public Observer {
public:
DigitalClock(ClockTimer*);
virtual ~DigitalClock();
virtual void Update(Subject*);
// Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Observer
virtual void Draw();
// Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Widget;
// Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‡Ð°ÑÐ¾Ð²
private:
ClockTimer* _subject;
};
DigitalClock::DigitalClock (ClockTimer* s) {
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Observer

290 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ

```
_subject = s;
```

```
_subject->Attach(this);
}
DigitalClock::~DigitalClock () {
_subject->Detach(this);
}
```

ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ñ‡Ð½ÐµÑ‚ÑÑ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð°ÑÐ¾Ð²
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Update, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¾
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ‚Ð°Ð¹Ð¼ÐµÑ€Ð°:

```
void DigitalClock::Update (Subject* theChangedSubject) {
if (theChangedSubject == _subject) {
Draw();
}
}
void DigitalClock::Draw () {
// Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
int hour = _subject->GetHour();
int minute = _subject->GetMinute();
// Ð¸ Ñ‚.Ð´.
// Ð½Ð°Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ†Ð¸Ñ„Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‹
}
```

ÐÐ½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
AnalogClock:

```
class AnalogClock : public Widget, public Observer {
public:
AnalogClock(ClockTimer*);
virtual void Update(Subject*);
virtual void Draw();
// ...
};
```

Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
AnalogClock Ð¸ DigitalClock, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ:

```
ClockTimer* timer = new ClockTimer;
AnalogClock* analogClock = new AnalogClock(timer);
DigitalClock* digitalClock = new DigitalClock(timer);
```

ÐŸÑ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÑÑ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°Ð¹Ð¼ÐµÑ€Ð° timer Ð¾Ð±Ð°
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° Ñ‡Ð°ÑÐ¾Ð² Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚,
ÑÑ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÑÐµÐ±Ñ.

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ

ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾
ÑÐ²Ð¸Ð»ÑÑ Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ (MVC)
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Smalltalk, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² Ð² ÑÑ€ÐµÐ´Ðµ
291
Smalltalk [KP88]. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Model Ð² MVC â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð°
View â€“ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´Ð»Ñ
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Smalltalk, ET++ [WGM88] Ð¸
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² THINK
[Sym93b] Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹
ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð²
ÐºÐ»Ð°ÑÑ, ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ÑÑ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð²ÑÐµÑ…
Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐº Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾

Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ,
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ñ□Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ InterViews [LVC89],
Andrew Toolkit [P+88] Ð¸ Unidraw [VL90]. Ð’ InterViews Ñ□Ð²Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Observer Ð¸ Observable (Ð´Ð»Ñ□ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²). Ð’
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ Andrew Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚,
Ñ□Ñ□ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð¼ (view) Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… (data object)
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾. Unidraw Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð½Ð°
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ View (Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹) Ð¸ Subject.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº: ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ChangeManager Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑ□
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÑƒ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°: ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ChangeManager
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡
ÐºÐ°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€Ð° Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ State
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¡Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. Ð˜Ð·Ð²Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TCPConnection, Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾ Ñ□ÐµÑ‚Ðµ
Ð²Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹: Established (ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾), Listening
(Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð»ÑƒÑˆÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ), Closed
(Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾). ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ TCPConnection
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ñ‚Ð¾ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð½ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾-Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚
Ð½Ð° Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Open (Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ) Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸
Closed Ð¸Ð»Ð¸ Established. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
TCPConnection Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð¿Ð¾-Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ, Ð½Ð°Ñ…
Ð¾Ð´Ñ□Ñ□ÑŒ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ñ….
ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð°Ñ□ Ð¸Ð´ÐµÑ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TCPState Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… TCPState
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ¾Ð½
ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…
TCPEstablished Ð¸ TCPClosed Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸

Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹ Established Ð¸ Closed Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚
Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Observer
292 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TCPConnection Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñƒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ (Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° TCPState), Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ðµ
Ð³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. TCPConnection Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° TCPState
Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÑŽ Ñ□Ð¾ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐŸÑ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ TCPConnection Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□,
TCPConnection Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
TCPEstablished Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼
TCPClosed.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…:
â□‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□;
â□‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð· Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð²ÐµÑ‚Ð²ÐµÐ¹ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ð²ÐµÑ‚Ð²Ð¸
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð°
Ð¸ Ñ‚Ð° Ð¶Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸
Ñ□Ñ…. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ Ð²ÐµÑ‚Ð²ÑŒ Ð² Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ….
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
TCPState
Open()
Close()
Acknowledge()
TCPListen
Open()
Close()
Acknowledge()
TCPClosed
Open()
Close()
Acknowledge()
TCPEstablished
Open()

Close()
Acknowledge()
TCPConnection
Open()
Close()
Acknowledge()
stateâ€“>Open()
state
Context
Request()
stateâ€“>Handle()
state
State
Handle()
ConcreteStateA
Handle()
ConcreteStateB
Handle()
293
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Context (TCPConnection) â€“ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²;
â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteState,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ðµ
ÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ;
â□‘ State (TCPState) â€“ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Context;
â□‘ ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ConcreteState (TCPEstablished, TCPListen,
TCPClosed) â€“
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ:
â€“ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Context.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
â□‘ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Context Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚Ñƒ ConcreteState;
â□‘ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ State, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. ÐÑ‚Ð¾ Ð
´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÑƒÑ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ñƒ;
â□‘ Context â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒ
Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
State. ÐžÐ´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□;
â□‘ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Context, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ConcreteState
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□Ñ… Ð¸ Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚, Ñ□Ð¼ÐµÐ½Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹

Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ,Ñ,ÐµÑ€Ð½Ð°
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ:
â□' Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ, ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð° Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¸, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,
Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼. ÐŸÐ°Ñ,Ñ,ÐµÑ€Ð½
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ, Ð²Ñ□Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð°Ñ□Ñ□Ð¾
Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÐµÐ¼, Ð²
Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð·Ð°Ð²Ð¸
Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
State, Ñ,Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶
Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹ÐµÑ‡Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹, Ñ,Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Context Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ,Ð¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ. Ð□Ð¾ Ð² Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸Ðµ
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²ÐµÑ,Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ñ€Ð¾Ñ□Ð°Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð´Ñƒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Context. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ÐŸÐ°Ñ,Ñ,ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ, Ð½Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾
Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ, Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°
ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ State. ÐÑ,Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸
Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐšÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾, Ð¾Ð´Ð¸Ð½
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°ÐºÑ,Ð½ÐµÐµ, Ð½Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹
ÐŸÐ°Ñ,Ñ,ÐµÑ€Ð½ State
294 ÐŸÐ°Ñ,Ñ,ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾, Ñ,Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½ÐµÐµ, Ñ,Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ□ Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð·Ð´ÐºÐ¸Ð¼Ð¸
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸.
Ð□Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð·Ð´ÐºÐ¸Ñ… ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð½Ð°Ð»Ð¸
Ñ‡Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€. ÐžÐ½Ð¸ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼
Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð»Ð¸Ñ,Ð½Ñ‹, Ð²Ð¾Ñ, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹.
ÐŸÐ°Ñ,Ñ,ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ,
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð›Ð¾
Ð³Ð¸ÐºÐ°, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð°
Ð² Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð»Ð¸Ñ,Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ if Ð¸Ð»Ð¸ switch, Ð°
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð¼Ð¸ State. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð
´Ð° Ð¸ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□
Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð¼. Ð-
Ñ,Ð¾ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ°ÐµÑ, Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ñƒ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ□Ñ□Ð½Ñ□ÐµÑ, ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ;
â□' Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð²Ð¾Ðµ

Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ ÑÐ²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ; Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼. Ð’Ð²Ð¾Ð´ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¹ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ State Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚ Context
Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð°ÑÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½
Ð½Ð¸Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð°Ñ‚Ð¾
Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ. Ð”Ð»Ñ Ð¾ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð° Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ (Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ State Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Context),
Ð° Ð½Ðµ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… [dCLF93];
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ.
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ State Ð¾Ñ‚,
ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°, Ñ‚Ð¾
ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾
Ð´Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐ°Ð¼Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼, Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´Ðµ
Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ State. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð¾Ð½Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ, Ð¿Ð¾ ÑÑƒÑ‚Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°,
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ð°Ð¼Ð¸ (ÑÐ¼. Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†), Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð½ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ, Ð° ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¡ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ð¹ Ñ€ÑÐ´
Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:
â‘ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ð½Ðµ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸Ðº Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚, ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð° Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸. Ð•ÑÐ»Ð¸ ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹,
Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ
Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Context. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð°
Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ°Ð¼Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° State Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð°. Ð”Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾
Ð³Ð¾ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Context Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ State
ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°.
Ð¢Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð´ÐµÑ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÑƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…
Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ
ÑˆÐ¸Ñ€ÑÑ‚ÑŒ â€“ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ State. ÐÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¾Ð¼ Ð´Ðµ
Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ State Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ» ÐµÑ‰Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ
Ð±Ñ‹ Ð¾Ð± Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸;

â□‘ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ□ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð°. Ð¢Ð¾Ð¼ ÐšÐ°Ñ€Ð³Ð¸Ð»Ð»
(Tom Cargill) Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ C++ Programming
Style [Car92] Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°, ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹. ÐžÐ½
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸.
Ð¡ ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ,
Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ñ…. ÐŸÐ¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ, Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¼Ñ‹ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ (Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ Ð¸Ð´ÐµÑ‚ Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ) Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¼ Ð² Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ.
ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ† â€“ Ð² Ð¸Ñ…
Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸: Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ€Ð¸ÐµÐ² Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð° Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ¾Ð´. Ð□Ð¾
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸:
â€“ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº Ð² Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²ÐµÐ½, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
(Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹);
â€“ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚
ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¸ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸, Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ,
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ□;
â€“ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸. Ð¢Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸, Ð½Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð° Ð±Ð°Ð·Ðµ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ† Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº:
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾
Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□, Ð°
Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð½Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸;
â□‘ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡
Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ:
â€“ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²
Ð½Ð¸Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ,
Ð¸ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□;
â€“ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð¸ Ð½Ð°Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð°.
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ½, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□
Ð½Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð¿Ð°Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°, Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ¾. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ

Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€
Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…
Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ
Ð±Ñ‹ ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ (Ð¸Ð±Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾ Ð¿Ð¾
Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ), Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð¼.
Ð’Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð½Ð°
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð·, Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ, Ð° Ð½Ð°
ÑƒÐ½Ð¸Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð²Ñ□Ðµ.
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð´Ð°, Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□
Ð½Ð¸Ñ□, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ñ‚ÐµÐ¾Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ;
â□‘ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð½Ð¾ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□. Ð˜Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Self [US87] Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð° Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¸, Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Self
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸

Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼, Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð½ÐµÐºÑƒÑŽ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð¡ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ð¿Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð° Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ð¿Ð¾
Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°

Ð’ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ð°
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ C++ Ñ□ TCPÑ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·
Ð´ÐµÐ»Ð° Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â». ÐÑ‚Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð° TCP, Ð² Ð½ÐµÐ¼, ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾ Ð¶Ðµ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð½Ðµ Ð²ÐµÑ□ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ðµ
Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ TCPÑ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹.1
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TCPConnection,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð½Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□:

```
class TCPOctetStream;
class TCPState;
class TCPConnection {
public:
TCPConnection();
void ActiveOpen();
void PassiveOpen();
void Close();
void Send();
void Acknowledge();
void Synchronize();
void ProcessOctet(TCPOctetStream*);
private:
friend class TCPState;
void ChangeState(TCPState*);
private:
TCPState* _state;
};
```

Ð’ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ðµ _state ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° TCPConnection Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° TCPState. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ TCPConnection. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ TCPState Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ TCPConnection ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€, Ñ‚ÐµÐ¼ ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ TCPState Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° TCPConnection Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ:

```
class TCPState {
public:
virtual void Transmit(TCPConnection*, TCPOctetStream*);
virtual void ActiveOpen(TCPConnection*);
virtual void PassiveOpen(TCPConnection*);
virtual void Close(TCPConnection*);
```

1 ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð° ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ TCPÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð›Ð¸Ð½Ñ‡Ð° Ð¸ Ð Ð¾ÑƒÐ·Ð° [LR93].

```
virtual void Synchronize(TCPConnection*);
virtual void Acknowledge(TCPConnection*);
virtual void Send(TCPConnection*);
protected:
void ChangeState(TCPConnection*, TCPState*);
};
```

TCPConnection Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² _state ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñƒ TCPState. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ TCPConnection ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð² ÑÑ‚Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ TCPState. ÐšÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° TCPConnection Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ _state ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð½Ð° ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ TCPClosed (Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ):

```
TCPConnection::TCPConnection () {
_state = TCPClosed::Instance();
}
void TCPConnection::ChangeState (TCPState* s) {
_state = s;
}
void TCPConnection::ActiveOpen () {
_state->ActiveOpen(this);
}
void TCPConnection::PassiveOpen () {
_state->PassiveOpen(this);
}
void TCPConnection::Close () {
_state->Close(this);
}
void TCPConnection::Acknowledge () {
_state->Acknowledge(this);
}
void TCPConnection::Synchronize () {
_state->Synchronize(this);
}
```

Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ TCPState Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ñ… ÐµÐ¼Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð². ÐžÐ½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° TCPConnection
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ChangeState. TCPState
Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
TCPConnection, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:

```
void TCPState::Transmit (TCPConnection*, TCPOctetStream*) { }
void TCPState::ActiveOpen (TCPConnection*) { }
void TCPState::PassiveOpen (TCPConnection*) { }
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ State

298 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ

```
void TCPState::Close (TCPConnection*) { }
void TCPState::Synchronize (TCPConnection*) { }
void TCPState::ChangeState (TCPConnection* t, TCPState* s) {
t->ChangeState(s);
}
```

Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… TCPState Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ. Ð¡Ð¾
ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ TCP Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑÑ…: Established (ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²
Ð»ÐµÐ½Ð¾), Listening (Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ»ÑƒÑˆÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ), Closed
(Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾) Ð¸ Ñ‚.Ð´., Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·
Ð½Ð¸Ñ… ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ TCPState. ÐœÑ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° â€“
TCPEstablished, TCPListen Ð¸ TCPClosed:

```
class TCPEstablished : public TCPState {
public:
static TCPState* Instance();
virtual void Transmit(TCPConnection*, TCPOctetStream*);
virtual void Close(TCPConnection*);
};
class TCPListen : public TCPState {
public:
static TCPState* Instance();
virtual void Send(TCPConnection*);
// ...
};
class TCPClosed : public TCPState {
public:
static TCPState* Instance();
virtual void ActiveOpen(TCPConnection*);
virtual void PassiveOpen(TCPConnection*);
// ...
};
```

Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… TCPState Ð½ÐµÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ, Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶

Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‚ÑŒ, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ñƒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°.
Ð£Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° TCPState
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ðº ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ
ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Instance.1
Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… TCPState Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ
‰ÐµÐµ Ð¾Ñ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ
Ñ‚ÐµÑ… Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð² ÑÑ‚Ð¾Ð¼
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ð¸:

```
void TCPClosed::ActiveOpen (TCPConnection* t) {
// Ð¿Ð¾ÑÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ SYN, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ SYN, ACK Ð¸ Ñ‚.Ð´.
ChangeState(t, TCPEstablished::Instance());
}
```

1 Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ TCPState â€“
ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°.
299

```
void TCPClosed::PassiveOpen (TCPConnection* t) {
ChangeState(t, TCPListen::Instance());
}
void TCPEstablished::Close (TCPConnection* t) {
// Ð¿Ð¾ÑÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ FIN, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ACK Ð´Ð»Ñ FIN
ChangeState(t, TCPListen::Instance());
}
void TCPEstablished::Transmit (
TCPConnection* t, TCPOctetStream* o
) {
t->ProcessOctet(o);
}
void TCPListen::Send (TCPConnection* t) {
// Ð¿Ð¾ÑÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ SYN, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ SYN, ACK Ð¸ Ñ‚.Ð´.
ChangeState(t, TCPEstablished::Instance());
}
```

ÐŸÐ¾ÑÐ»Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ
ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ChangeState Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° TCPConnection. Ð£ Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð½ÐµÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ðµ TCP.
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ TCPState Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»ÑÑŽÑ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð¸ Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ, Ð´Ð¸ÐºÑ‚ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð¼.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð Ð°Ð»ÑŒÑ„ Ð”Ð¶Ð¾Ð½ÑÐ¾Ð½ Ð¸ Ð”Ð¶Ð¾Ð½Ð°Ñ‚Ð°Ð½ Ð¦Ð²ÐµÐ¹Ð³ [JZ91] Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ðº
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ñƒ TCP.
ÐÐ°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚,
Â«Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹Â» Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¿ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ñ‰ÐµÐ»ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾
Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¼Ñ‹ÑˆÑŒÑŽ, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ
‰Ð°Ñ Ð¼Ñ‹ÑˆÑŒ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð· ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð»Ð¸
Ð½Ð¸ÑŽ. Ð˜Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð°
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹.
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²ÑÐµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð²
Ð¿Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ñ€Ðµ. Ð Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°

ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð½Ð¾ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÐ¼ÐµÐ½Ðµ
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°: Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð
´Ð»Ñ Ñ€Ð¸ÑÐ¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ñ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÐ¼ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¸
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð° â€“ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÐ¼ Ð¸Ñ… Ð¸ Ñ‚.Ð´.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¾Ñ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Tool,
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
Ð“Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð°
Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Tool Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¿Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹. ÐŸÑ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ðµ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€Ñƒ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ°Ñ…
Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² HotDraw
[Joh92] Ð¸ Unidraw [VL90]. ÐžÐ½Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ State
300 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð’ HotDraw ÐºÐ»Ð°ÑÑ DrawingController
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹
Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Tool. Ð’ Unidraw
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Viewer
Ð¸ Tool. ÐÐ° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Tool Ð¸ DrawingController.
CreationTool SelectionTool TextTool
HandleMousePress()
HandleMouseRelease()
HandleCharacter()
GetCursor()
Activate()
Tool
MousePressed()
ProcessKeyboard()
Initialize()
DrawingController
currentTool
ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼ÑÐ¾Ð¼ ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½Ð¾Ð¼ [Cop92] Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚-Ð¿Ð¸ÑÑŒÐ¼Ð¾ (Envelope
Letter) Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑÑ Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ. Ð¢ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ° ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚-Ð¿Ð¸ÑÑŒÐ¼Ð¾ â€“ ÑÑ‚Ð¾
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚
ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼, Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚, Ð
´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ.
Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ð¿Ð¾Ð´ÑÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,
ÐºÐ°Ðº Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° State.

ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° State Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð¾Ð
´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°Ð¼Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Strategy
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð²,
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ…
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼
Policy (Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸ÐºÐ°).
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. Ð–ÐµÑ□Ñ‚ÐºÐ¾ Â«Ð·Ð°
ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÂ» Ð²Ñ□Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□,
Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð¼:
301
â□‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð°
Ð½Ð¾Ð²Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð·Ð´ÐºÐ¸Ð¼Ð¸, Ð° Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐµ, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð½ÑƒÐ¶
Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð²;
â□‘ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼.
Ð□Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□;
â□‘ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ â€“
Ð½ÐµÐ¾Ñ‚ÑŠÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□.
Ð’Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð·Ð¾Ð¼ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÐµÐ¹.
Compositor
Compose()
SimpleCompositor
Compose()
ArrayCompositor
Compose()
TeXCompositor
Compose()
Composition
Traverse()
Repair()
compositorâ€“>Compose
compositor
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Strategy

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Composition
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°,
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð² Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°, Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°
Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð½Ðµ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Composition, Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Compositor. ÐÑ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸:
â‘ SimpleCompositor Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚ÑƒÑŽ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ, Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ð·Ð° Ñ€Ð°Ð·;
â‘ TeXCompositor Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐºÐ°
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, Ð¿Ñ€Ð¸
Ð½ÑÑ‚Ñ‹Ð¹ Ð² Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ðµ TÐ•X. ÐÑ‚Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ
Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿
Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸,
Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð³Ñ€Ð°Ñ„;
â‘ ArrayCompositor Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ
Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð½Ð° Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ
Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¸ÐºÑ‚Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼.
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Composition Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Compositor. Ð’ÑÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·, ÐºÐ¾Ð³
Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Composition Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, Ð¾Ð½ Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½
Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Compositor.
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Compositor ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·ÑƒÑ Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Composition.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â‘ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²,
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…ÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼.
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð·Ð°Ð´Ð°Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾
Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹;
302 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
â‘ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°, Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸, Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ â€“ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð¿Ð°Ð¼ÑÑ‚Ð¸.
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² [HO87];
â‘ Ð² Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ðµ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑÑ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¾
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ». Ð˜Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ
Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ, ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ð»Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…;
â‘ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ‚Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½ÐµÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð´ Ð¸Ð· Ð²ÐµÑ‚Ð²ÐµÐ¹ Ð² Ð¾Ñ‚

Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹.

Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°

strategy

ConcreteStrategyA

AlgorithmInterface()

ConcreteStrategyB

AlgorithmInterface()

Strategy

AlgorithmInterface()

Context

ContextInterface()

ConcreteStrategyC

AlgorithmInterface()

Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸

â‘ Strategy (Compositor) â€“ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ:

â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ. ÐšÐ»Ð°ÑÑ Context Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ ConcreteStrategy;

â‘ ConcreteStrategy (SimpleCompositor, TeXCompositor, ArrayCompositor) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð°Ñ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ:

â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Strategy;

â‘ Context (Composition) â€“ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚:

â€“ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ConcreteStrategy;

â€“ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Strategy;

â€“ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Strategy Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°.

ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ

â‘ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Strategy Ð¸ Context Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. ÐšÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð²ÑÐµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼ Ð² Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð² ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ±Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Strategy;

â‘ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ-ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ConcreteStrategy Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ñƒ, Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ

303

Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Â«Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑÂ» Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð¾Ð¼. Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð² Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ñ€ÑÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ConcreteStrategy, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ.

Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹

Ð£ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸:

â‘ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð². Ð˜ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Strategy Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÑÐµÐ¼ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒ

Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°Ñ…. ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ñ
Ð²ÑÐµÑ… Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ;
â‘ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².
ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÑÐ¼ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Context
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼Ð¸. ÐÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¶ÐµÑÑ‚ÐºÐ¾ Â«Ð·Ð°
ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑÂ» Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Context. Ð’Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°
ÑÐ¼ÐµÑˆÐ¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ,
ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½
Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ ÑƒÐ´Ð°ÑÑ‚ÑÑ. Ð’ Ñ€Ðµ
Ð·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ€Ð¾Ð
´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…ÑÑ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼.
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Strategy Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°;
â‘ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¾Ñ‚ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¾Ñ‚ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ðµ
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°ÑÑ,
Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ðµ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð². Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ
Ð¶Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ
Strategy Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ.
Ð¢Ð°Ðº, Ð±ÐµÐ· Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð
´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³
Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´ÐµÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
void Composition::Repair () {
switch (_breakingStrategy) {
case SimpleStrategy:
ComposeWithSimpleCompositor();
break;
case TeXStrategy:
ComposeWithTeXCompositor();
break;
// ...
}
// ÐµÑÐ»Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ñ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ¹ÑÑ
// ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
}
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¶Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ÑÑŒ Ð±ÐµÐ· Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°
ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Strategy:

```
void Composition::Repair () {
_compositor->Compose();
// ÐµÑÐ»Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
// Ñ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ¹ÑÑ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
```

}
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Strategy
304 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°Ðº Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□;
â□‘ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð´
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ðµ
Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ
Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ðº
Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸;
â□‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Â«Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÂ» Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ…. ÐŸÐ¾Ñ‚ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚
Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð°Ð²ÐµÑ€Ð½Ñ□ÐºÐ°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐžÑ‚Ñ□ÑŽÐ´Ð° Ñ□Ð»Ðµ
Ð´ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□
Ð² Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°;
â□‘ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÐµÐ¹ Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð¼. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Strategy Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
ConcreteStrategy â€“ Ð½ÐµÐ²Ð°Ð¶Ð½Ð¾,
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð° Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÐ¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹,
Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ðµ. ÐÑ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ□Ñ‚,
Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸Ðº
Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°, Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Strategy Ð¸
Context Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾
Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚ÐµÑ□Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ;
â□‘ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð·Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð±ÐµÐ·
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ðµ
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐžÑ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ
Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸. Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸. Ð’ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð
´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾.
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:

â□‘ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Strategy
Ð¸ Context. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Strategy Ð¸ Context Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteStrategy
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, Ð¸ Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Context Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Strategy. ÐÑ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÑ□Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÐµÐ¹. ÐŸÑ€Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ðµ
Ð³Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹.
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ â€“ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°
Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñƒ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ,
Ð¸Ð»Ð¸, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ
Ð½Ð° Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□. Ð˜ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ð¸ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ,
ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð°. Ð□Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð²
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ðº Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÑ□Ð¸Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Strategy Ð¸ Context.
ÐšÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ,
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¸
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ðº Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼;

â□‘ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°. Ð’ C++ Ð
´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ñ‹.
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñˆ, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð¿Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ ÐµÐµ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Context) Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Strategy Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð¼:

```
template <class AStrategy>
class Context {
void Operation() { theStrategy.DoAlgorithm(); }
// ...
private:
AStrategy theStrategy;
};
```

Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Strategy Ð² Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□:

```
class MyStrategy {
public:
void DoAlgorithm();
};
Context<MyStrategy> aContext;
```

ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚Ð¿Ð°Ð
´Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□

Ñ□Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Strategy.
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ
Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐº
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð²Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹;
â□‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Context Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð±Ñ‹
Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ñ€
Ð¼Ð¾Ð¹. ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
Strategy, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Context Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ðµ
Ñ€Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð´Ð°, Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾,
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. Ð”Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð¾
Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¸Ñ… ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²Ðµ
Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð˜Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð° Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â» Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼
Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°,
Ð² Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Composition Ð¸
Compositor Ð¸Ð· Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸
InterViews [LCI+92].
Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Composition ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ñ□
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Component, Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, Ñ‚Ð¾
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Compositor,
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑ□ Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸. Ð¡ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ ÐµÐ³Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°
Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ð³Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¸ Ñ□Ð¶Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. Ð Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ð³Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚, Ð½Ð°Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠ
ÐµÐºÑ‚, Ð¿Ð¾ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼, Ð° Ñ□Ð¶Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ â€“ Ð½Ð°Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÑƒ, ÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ…, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸.

```
class Composition {
public:
Composition(Compositor*);
void Repair();
private:
Compositor* _compositor;
Component* _components; // Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
int _componentCount; // Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
```

int _lineWidth; // ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
Composition
int* _lineBreaks; // Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
// (Ð¸Ð·Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ…)
int _lineCount; // Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ðº
};
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸
Ñ†Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ðº. ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¾Ð½Ð°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÑƒ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð²Ð°, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ñ‹ ÐµÑÑ‚ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹,
Ñ€Ð°ÑÑ‚ÑÐ³Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑÐ¶Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸ Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð², Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ Ñ€Ð°ÑÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°.
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Compositor
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²
Ñ‰Ð¸ÐºÑƒ Ð²ÑÑŽ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸:
class Compositor {
public:
virtual int Compose(
Coord natural[], Coord stretch[], Coord shrink[],
int componentCount, int lineWidth, int breaks[]
) = 0;
protected:
Compositor();
};
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Compositor â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ. Ð’ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸.
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ðº ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÑƒ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Repair,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð²Ñ‹, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ
ÐµÑÑ‚ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€
Ñ‹, Ñ€Ð°ÑÑ‚ÑÐ³Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ ÑÐ¶Ð¸Ð¼Ð°ÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° (Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿ÑƒÑ
ÐºÐ°ÐµÐ¼). Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Repair Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð
´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ€Ð°Ð·
Ñ€Ñ‹Ð²Ð° Ð¸, Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, (ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿ÑƒÑ‰ÐµÐ½):
void Composition::Repair () {
Coord* natural;
Coord* stretchability;
Coord* shrinkability;
int componentCount;
int* breaks;
307
// Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð°ÑÑÐ¸Ð²Ñ‹ Ñ Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸ÑÑ‚Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²

```
// ...
// Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð³Ð´Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°
int breakCount;
breakCount = _compositor->Compose(
natural, stretchability, shrinkability,
componentCount, _lineWidth, breaks
);
// Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ□ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°
// ...
}
```

Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Compositor. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ SimpleCompositor Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐµÐº Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð° Ð¸Ñ□Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ:

```
class SimpleCompositor : public Compositor {
public:
SimpleCompositor();
virtual int Compose(
Coord natural[], Coord stretch[], Coord shrink[],
int componentCount, int lineWidth, int breaks[]
);
// ...
};
```

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TeXCompositor Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ. ÐžÐ½ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ð±Ð·Ð°Ñ† Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ð³Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Â«Ñ€Ð°Ñ□ÐºÑ€Ð°Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒÂ» Ð°Ð±Ð·Ð°Ñ†, Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ¾Ð² Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸:

```
class TeXCompositor : public Compositor {
public:
TeXCompositor();
virtual int Compose(
Coord natural[], Coord stretch[], Coord shrink[],
int componentCount, int lineWidth, int breaks[]
);
// ...
};
```

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ArrayCompositor Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸, Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶ÑƒÑ‚ÐºÐ¸:

```
class ArrayCompositor : public Compositor {
public:
ArrayCompositor(int interval);
```

```
virtual int Compose(
Coord natural[], Coord stretch[], Coord shrink[],
int componentCount, int lineWidth, int breaks[]
);
// ...
};
```

Ð□Ðµ Ð²Ñ□Ðµ Ð¸Ð· Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ðµ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ

Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Compose. SimpleCompositor
Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ð³Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½
Ñ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ñ…
ÐµÑ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ñƒ. TeXCompositor Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚, Ð²Ñ□ÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð°
ArrayCompositor Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐµ.
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Composition
Ð²Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ðµ ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²
Ñ‰Ð¸Ðº, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ÐµÑ□ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□:
Composition* quick = new Composition(new SimpleCompositor);
Composition* slick = new Composition(new TeXCompositor);
Composition* iconic = new Composition(new ArrayCompositor(100));
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Compositor Ñ‚Ñ‰Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð²Ñ□ÐµÑ…
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ….
Ð’Ñ€Ñ□Ð´ Ð»Ð¸
Ð²Ð°Ð¼ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Ð’ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Strategy Ð¸ Context Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚,, Ð½Ð°
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ.
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð‘Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ ET++ [WGM88] Ð¸ InterViews
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□Ñƒ
Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ â€“
Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¸Ð´ÐµÐ»Ð¸.
Ð’ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ RTL Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² [JML92] Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ðµ
Ð³Ð¸Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñ‹
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð² (RegisterAllocator)
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´
(RISCscheduler, CISCscheduler). ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€.
ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□ ET++ SwapsManager Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸
Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ†ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð¸Ð½Ð°Ð½Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² [EG92]. ÐšÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Instrument
(Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚) Ð¸ YieldCurve (ÐºÑ€Ð¸
Ð²Ð°Ñ□ Ð´Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð°). Ð Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Instrument.
YieldCurve Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ñ□Ñ„Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð
´Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð½Ð° Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð
´Ð²Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»Ð¸ÐºÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸. ÐžÐ±Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð´Ðµ
Ð»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Strategy. Ð’ ÐºÐ°Ñ€
ÐºÐ°Ñ□Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ¼ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð²Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□

Ð»Ð¸ÐºÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ¸ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ñ□Ñ„Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð
´Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ‹
Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Instrument
Ð¸ YieldCurve Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸
Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°
Ð½Ð¸Ñ□Ñ…, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ….
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð“Ñ€ÐµÐ¹Ð´Ð¸ Ð‘ÑƒÑ‡Ð°
[BV90] Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñˆ Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð¾Ð². Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
309
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸:
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ñ□ (Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð· Ð¿ÑƒÐ»Ð°),
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾
Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð°Ñ□ (Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð·Ð°Ð¼ÐºÐ°Ð¼Ð¸) Ð¸ Ð½ÐµÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ñ□
(Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸).
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñˆ Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð° Ð² Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ñ□
UnboundedCollection, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□, Ð¸Ð½
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº UnboundedCollection<MyItemType*,
Unmanaged>.
RApp â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ³Ñ€Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ…ÐµÐ¼ [GA89,
AG90]. Ð—Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° RApp â€“ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð°
Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ðµ. Ð□Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ñ‚Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð² RApp Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Router, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÐµÐ¹.
Ð’ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ ObjectWindows Ñ„Ð¸Ñ€Ð¼Ñ‹ Borland [Bor94]
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾ÐºÐ½Ð°Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ñƒ,
Ð° Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ†Ð¸Ñ„Ñ€Ñ‹. Ð□Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐµ
ÐºÐ¾Ñ€
Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ.
Ð”Ð»Ñ□ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð²
ObjectWindows Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Validator â€“ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ð»Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ñ□
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Validator.
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, Ð¿Ñ€Ð¸
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑŽ (Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹

Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸). Ð’ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ□ Ð
´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ Â«Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Â» Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ…
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÐµÑ€Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð
´Ð»Ñ□
Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ²,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ RangeValidator Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ñƒ. Ð□Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½
Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Validator.
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†: Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð²
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ² Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚ ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ†Ñ‹.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Template Method
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ñƒ
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ð¿Ðµ
Ñ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑˆÐ°Ð³Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°,
Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼.
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Application
Ð¸ Document. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Application Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð¾Ð², Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ¼ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Document Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð· Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°.
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð° Ð±Ð°Ð·Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð°, Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Application Ð¸ Document, Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚, Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ DrawApplication
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Strategy
310 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸ DrawDocument, Ð° Ñ□Ð»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° â€“ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ SpreadsheetApplication
Ð¸ SpreadsheetDocument.
AddDocument()
OpenDocument()
DoCreateDocument()
CanOpenDocument()
AboutToOpenDocument()
Application
DoCreateDocument()
CanOpenDocument()
AboutToOpenDocument()
MyApplication
Document
MyDocument
DoRead()

```
Save()
Open()
Close()
DoRead()
docs
return new MyDocument
```

Ð’ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Application Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ Ð¸ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ OpenDocument:

```
void Application::OpenDocument (const char* name) {
if (!CanOpenDocument(name)) {
// Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ñ ÑÑ‚Ð¸Ð¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð°
return;
}
Document* doc = DoCreateDocument();
if (doc) {
_docs->AddDocument(doc);
AboutToOpenDocument(doc);
doc->Open();
doc->DoRead();
}
}
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ OpenDocument Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ ÑˆÐ°Ð³Ð¸
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐžÐ½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾
Ð²ÐµÑ€ÑÐµÑ‚,, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Document, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚
ÐµÐ³Ð¾ Ðº Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ñƒ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð· Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð²Ð¸Ð´Ð° OpenDocument Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼, Ð¾Ð¿Ð¸
ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ…
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð² Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Application Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ
(CanOpenDocument) Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°
(DoCreateDocument). ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Document
ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ (DoRead).
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼
Application Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ð¾Ñ‚-Ð²Ð¾Ñ‚ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚,
(AboutToOpenDocument). ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑˆÐ°Ð³Ð¸
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð°Ð±
ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾
Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Application Ð¸ Document.

ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ:
â‘ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°, Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ÑÑ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°
ÑƒÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²;
â‘ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ

Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð², Ð´Ð°Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð
´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐÑ‚Ð¾ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ¸ Â«Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑ ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð° Ñ ÐºÐ¾Ð±ÐºÐ¸ Ñ
Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Â», Ð¾Ð¿Ð¸Ñ Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾
Ñ‚Ðµ Ð£Ð¸Ð»ÑŒÑ Ð¼Ð° ÐžÐ¿Ð´Ð°Ð¹ÐºÐ° (William Opdyke) Ð¸ Ð Ð°Ð»ÑŒÑ„Ð°
Ð”Ð¶Ð¾Ð½Ñ Ð¾Ð½Ð° (Ralph Johnson)
[OJ93]. Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ
Ð² Ñ ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´Ðµ, Ð° Ð·Ð°
Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð½Ð¾Ñ Ñ Ñ‚Ñ Ñ Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð’ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ñ Ñ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ ÑŽÑ‚Ñ Ñ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼, Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°
ÑŽÑ‚Ñ Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸;
â‘ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ñ ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð². ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸Ð·Ð°Ñ†ÐµÐ¿ÐºÐ¸ (hooks) â€“ Ñ Ð¼. Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» Â«Ð Ðµ
Ð·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹Â» â€“ Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ°Ñ…,
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð² Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ€Ð°Ñ ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¾ Ð² Ñ Ñ‚Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ°Ñ….
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Template Method
TemplateMethod()
PrimitiveOperation1()
PrimitiveOperation2()
AbstractClass
PrimitiveOperation1()
PrimitiveOpetation2()
ConcreteClass
â€¦
PrimitiveOperation1()
â€¦
PrimitiveOperation2()
â€¦
Ð£Ñ‡Ð°Ñ Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â‘ AbstractClass (Application) â€“ Ð°Ð±Ñ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ :
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ ÐµÑ‚ Ð°Ð±Ñ Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð°Ñ… Ð´Ð»Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð²
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°;
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹ Ñ ÐºÐµÐ»ÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ðµ AbstractClass Ð¸Ð»Ð¸ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…;
â‘ ConcreteClass (MyApplication) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ :
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÑˆÐ°Ð³Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾
Ð±Ð¾Ð¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð°.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
ConcreteClass Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ
ÑˆÐ°Ð³Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ð² AbstractClass.
312 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ â€“ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ñ„ÑƒÐ½Ð
´Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ

Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐžÐ½Ð¸ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹ Ð²
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹.
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚ Ðº
Ð¸Ð½Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ð¾Ð³
Ð´Ð° Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð“Ð¾Ð»Ð»Ð¸Ð²ÑƒÐ´Ð°, Ð¿Ð¾Ð
´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»Ñ□ÐµÐ¼ÑƒÑŽ Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
ÐºÐ¸Ð½Ð¾
Ð¸Ð½Ð´ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¸ Ñ„Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Â«Ð□Ðµ Ð·Ð²Ð¾Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ð¼, Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Â» [Swe85]. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð° Ð½Ðµ
Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚.
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð²:
â□‘ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
ConcreteClass, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð¸
ÐµÐ½Ñ‚Ð°);
â□‘ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° AbstractClass
(Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·
Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼);
â□‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸);
â□‘ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ (Ñ□Ð¼. Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´);
â□‘ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸Ð·Ð°Ñ†ÐµÐ¿ÐºÐ¸ (hook operations), Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¾ Ð² Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…. Ð§Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»
Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾.
Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð² ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸Ð·Ð°Ñ†ÐµÐ¿ÐºÐ¸ (ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ) Ð¸ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ). Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ,
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð² ÐµÐµ Ð¸ Ñ□Ð²Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð² Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸Ð· Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°:

```
void DerivedClass::Operation () {
ParentClass::Operation();
// Ð Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° DerivedClass
}
```

Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð£ Ð½Ð°Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð²
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð½Ð°Ð´ Ñ‚ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ€Ð°Ñ□
ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÑŽÑ‚ ÐµÐ³Ð¾. Ð˜Ð´ÐµÑ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽÐ·Ð°Ñ†ÐµÐ¿ÐºÑƒ Ð¸Ð· ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾

Ð´Ð° Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ:
void ParentClass::Operation () {
// ÐŸÐ¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ParentClass
HookOperation();
}
Ð’ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ParentClass Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
HookOperation Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚,
Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾:
void ParentClass::HookOperation () { }
313
Ð□Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ:
void DerivedClass::HookOperation () {
// Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ
}
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¡Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÑ… Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…, ÐºÐ°Ñ□Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸:
â□‘ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð² C++. Ð’
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð°Ð¼ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¡Ð°Ð¼ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð·Ð°Ð¼Ðµ
Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð´Ð¾, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð¼;
â□‘ Ñ□Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ð¸ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÐ¼ÐµÑ€Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…. Ð§ÐµÐ¼ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‚ÐµÐ¼
ÑƒÑ‚Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÐµÐµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°;
â□‘ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð± Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ñ…. Ð’Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ðº Ð¸Ñ… Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÑ„Ð¸ÐºÑ□Ð°. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð² ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ðµ MacApp Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½Ð°
Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Macintosh [App89] Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÑ„Ð¸ÐºÑ□Ð° Do: DoCreateDocument,
DoRead Ð¸ Ñ‚.Ð´.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð° C++ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð²Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð²Ð·Ñ□Ñ‚ Ð¸Ð·
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾

Ñ‚ÐµÐºÐ¸ NeXT AppKit [Add94]. Ð Ð°ÑÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑ View, Ð¿Ð¾Ð
´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÑÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ, â€“ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚,
Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ÑÑ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð´ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¾Ð½ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð² Ñ„Ð¾ÐºÑƒÑÐµ. Ð”Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð» ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ñ†Ð²ÐµÑ‚Ð° Ð¸ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ñ‹).
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Display. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ View Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð²Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (SetFocus Ð¸
ResetFocus), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸ ÑÐ±Ñ€Ð°ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚,
Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ·Ð°Ñ†ÐµÐ¿ÐºÐ° DoDisplay ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
View Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼. Display Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ SetFocus Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
DoDisplay, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚,, Ð¸ ResetFocus Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ DoDisplay â€“ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ±Ñ€Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑŒ:

```
void View::Display () {
SetFocus();
DoDisplay();
ResetFocus();
}
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Template Method
314 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¡ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð¸Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° View Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚,
Display Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ View Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ
‰Ð°ÑŽÑ‚ DoDisplay.
Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ View Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ DoDisplay Ð½Ðµ Ð
´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾:

```
void View::DoDisplay () { }
```

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð° Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð¸ÑÐ¾Ð²Ð°Ð»Ð°, Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚, ÐµÐµ:

```
void MyView::DoDisplay () {
// Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ð°
}
```

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ„ÑƒÐ½Ð
´Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð² ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð¼ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ. Ð’ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ…
Ð ÐµÐ±ÐµÐºÐºÐ¸ Ð’Ð¸Ñ€Ñ„ÑÐ‘Ñ€Ð¾Ðº Ð¸ Ð´Ñ€. [WBWW90, WBJ90]
Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹.
Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸Ð·
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¸Ð· Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð°
Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ» ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ OpenDocument
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð» Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
DoCreateDocument.
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ: ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚, Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚, Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾
Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Visitor
ÐÐ°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°

ÐŸÐ¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼ÑƒÑŽ Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐº
Ñ‚ÑƒÑ€Ñ‹. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚,
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°. Ð□Ð°Ð´ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸
Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÑ□Ð¼Ð¸ Ð¾Ð½ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸ Â«Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾Â»
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ
Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹. Ð•Ñ‰Ðµ ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´. Ð□Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²,
Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ° Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ½Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼, Ð¸
Ñ‚.Ð´. Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸
Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²ÑŒÑ□ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÑ€Ð°Ñ□Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ñ€ÐµÑ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
Ð’ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹ Ð
´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ,
Ñ‡ÐµÐ¼ ÑƒÐ·Ð»Ñ‹, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸ Ð°Ñ€Ð¸Ñ„Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²

Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ â€“ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð¹ â€“ Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ñ€Ð¸Ñ„Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□
ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ñ‚.Ð´. Ð□Ð°Ð±Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð²,
ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ□Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾.
Node
TypeCheck()
GenerateCode()
PrettyPrint()
VariableRefNode
TypeCheck()
GenerateCode()
PrettyPrint()
AssignmentNode
TypeCheck()
GenerateCode()
PrettyPrint()
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Visitor
Ð□Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð°
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Node. ÐŸÑ€Ð¾
Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ÐºÐ¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð²,

Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð’Ñ€Ñ□Ð´ Ð»Ð¸
ÐºÑ‚Ð¾Ð½Ð¸Ð±ÑƒÐ´ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð±ÐµÑ€ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ, ÐµÑ□Ð»Ð¸
ÐºÐ¾Ð´, Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð·Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², Ð±Ñƒ
Ð´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑˆÐ°Ð½ Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
ÐºÑ€Ð°Ñ□Ð¸Ð²ÑƒÑŽ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸
Ð²Ñ□ÐµÑ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐžÐ¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ â€“
Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð²
Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ðº Ð½Ð¸Ð¼
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
Ð˜ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð· ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼, Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°.
Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ□Â» Ð¿Ð¾Ñ□Ðµ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐ¼Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□, Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□, Ð² Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ñ□Ð»Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð² Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸ Ñ□Ð°Ð¼
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚. ÐŸÐ¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð½Ð°Ð´
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‚Ñƒ Ñ□Ð°Ð¼ÑƒÑŽ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð½ÑŒÑˆÐµ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð°Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ðµ
Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹, Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
TypeCheck Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐµÐµ Ð°Ð±
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°. ÐšÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹ ÑƒÐ·ÐµÐ» Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ð» Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ TypeCheck Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° ÐµÐµ Ð¶Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
(Ñ□Ð¼. Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²). Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ñ‚Ð¾
ÐµÐ¼Ñƒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
TypeCheckingVisitor Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð² ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹
ÑƒÐ·ÐµÐ» Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ð» Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Accept Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ðº Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ: ÑƒÐ·ÐµÐ»,
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹
Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ VisitAssignment, Ð°
ÑƒÐ·ÐµÐ», Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½
Ð½ÑƒÑŽ, â€“ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ VisitVariableReference. Ð¢Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°Ð½ÑŒÑˆÐµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹

TypeCheck Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ AssignmentNode, Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
VisitAssignment
Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ TypeCheckingVisitor.

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¾Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², Ð½Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾
Ð´Ð¸Ð¼ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ NodeVisitor, Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð»ÐµÐ¹ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°. ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸ÐºÐ¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ NodeVisitor, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð².
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□Ðµ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð·Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Visitor, Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ„Ð°Ð·Ð¾Ð¹.
VisitAssignment(AssignmentNode)
VisitVariableRef(VariableRefNode)
NodeVisitor
VisitAssignment(AssignmentNode)
VisitVariableRef(VariableRefNode)
TypeCheckingVisitor
VisitAssignment(AssignmentNode)
VisitVariableRef(VariableRefNode)
CodeGeneratingVisitor
AssignmentNode
Accept(NodeVisitor v)
VariableRefNode
Accept(NodeVisitor v)
Program Node
Accept(NodeVisitor)
vâ€“>VisitAssignment(this) vâ€“>VisitVariableRef(this)
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð²Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ðµ Ð´Ð²Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²: Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð½Ð°Ð´ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ (Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□ Node), Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ â€“ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð´ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸
(Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□ NodeVisitor). Ð□Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Ð”Ð¾ Ñ‚ÐµÑ…
Ð¿Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð½Ð½Ð¾Ð¹ (Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Node), Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² NodeVisitor.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°:
â□‘ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹
Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ð´ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²;

â□‘ Ð½Ð°Ð´ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·
Ð½Ñ‹Ðµ, Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸
Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Â«Ð·Ð°Ñ□Ð¾Ñ€Ñ□Ñ‚ÑŒÂ» ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð² Ð¸Ñ… Ð² Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ□
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚, Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾
Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ðº
Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸;
â□‘ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ¾, Ð½Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð´ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾. ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð²Ñ□ÐµÑ…
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ
´Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‚
Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾, Ñ‚Ð¾, Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ Ð² Ð½Ð¸Ñ….
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Visitor
ConcreteElementA
Accept(Visitor v)
OperationA()
ConcreteElementB
Accept(Visitor v)
OperationB()
ObjectStructure Element
Client
Accept(Visitor)
vâ€“>VisitConcreteElementA(this) vâ€“>VisitConcreteElementB(this)
VisitConcreteElementA(ConcreteElementA)
VisitConcreteElementB(ConcreteElementB)
Visitor
VisitConcreteElementA(ConcreteElementA)
VisitConcreteElementB(ConcreteElementB)
ConcreteVisitor1
VisitConcreteElementA(ConcreteElementA)
VisitConcreteElementB(ConcreteElementB)
ConcreteVisitor2
Ð£Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸
â□‘ Visitor (NodeVisitor) â€“ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â€“ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Visit Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteElement
Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð˜Ð¼Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð°
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚,
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Visit. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚. Ð’Ð»Ð°
Ð´ÐµÑ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹, Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□
Ð¼ÑƒÑŽ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□;
â□‘ ConcreteVisitor (TypeCheckingVisitor) â€“ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:

â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð²ÑÐµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Visitor. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
318 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ. ÐšÐ»Ð°ÑÑ ConcreteVisitor Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚ Ð´Ð»Ñ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð° Ð¸ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÐµÑ‚ ÐµÐ³Ð¾
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ. Ð§Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ñ
Ð½Ð¸Ð¸ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹,
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹;
â‘ Element (Node) â€“ Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°;
â‘ ConcreteElement (AssignmentNode, VariableRefNode) â€“
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚:
â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ ÐºÐ°Ðº Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚;
â‘ ObjectStructure (Program) â€“ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²:
â€“ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¸ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹;
â€“ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ
Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÐµ
Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²;
â€“ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ (ÑÐ¼.
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº), Ñ‚Ð°Ðº
Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
â‘ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
ConcreteVisitor, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð²ÑÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ,
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐµÐµ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚.
â‘ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, ÑÐ¾Ð¾Ñ‚,
Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ. ÐÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÐµÐ±Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ‡Ðµ
ÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð³
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿
Ðº ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÑŽ.
ÐÐ° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶
Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼, ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹, Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸ Ð
´Ð²ÑƒÐ¼Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸.
anObjectStructure aConcreteElementA aConcreteElementB aConcreteVisitor
Accept(aVisitor)
Accept(aVisitor)
VisitConcreteElementA(aConcreteElementA)
VisitConcreteElementB(aConcreteElementB)
OperationA()
OperationB()
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ:
â‘ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. Ð¡
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ

Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
319
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð´ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾
Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ð¿Ð¾
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð°Ð¼, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□;
â□‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸
Ð¾Ñ‚Ñ□ÐµÐºÐ°ÐµÑ‚ Ñ‚Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ðº Ð½Ð¸Ð¼
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‚
Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¾Ð½Ð¾
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð² Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ðµ. Ð□Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Visitor. ÐÑ‚Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÐºÐ°Ðº
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹,
Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð², Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ñ…. Ð’Ñ□Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□
Ðº Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñƒ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ðµ;
â□‘ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ConcreteElement
Ð·Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐ½Ð¾. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Element. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ðµ Visitor, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð¾Ð² ConcreteVisitor. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚,
ÑƒÐ½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼ÑƒÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Visitor,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚,
Ð»Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□Ðµ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ‰Ðµ: Ð°Ð»Ð³Ð¾
Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹,
Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□
ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ñ‚Ñƒ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ. Ð’Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Visitor Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
ConcreteElement Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚,
Ñ□Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾. Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ…, Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Element Ñ□Ñ‚Ð°Ð±Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð°, Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹,
Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸;
â□‘ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ (Ñ□Ð¼. Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€) Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ□

Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð□Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ðµ
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð². Ð¢Ð°Ðº,
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator, Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚
Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€. 255, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Item:

```
template <class Item>
class Iterator {
// ...
Item CurrentItem() const;
};
```

ÐžÑ‚Ñ□ÑŽÐ´Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð´Ð¾Ð»Ð¶
Ð½Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Item.
Ð£ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½ÐµÑ‚. Ð•Ð¼Ñƒ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð’
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Visitor Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸

```
class Visitor {
public:
// ...
```

```
void VisitMyType(MyType*);
void VisitYourType(YourType*);
};
```

ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ MyType Ð¸ YourType Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµ
Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□;
â□‘ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□.
ÐŸÐ¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð°ÐºÐºÑƒÐ¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´, Ð¸Ð»Ð¸ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…;
â□‘ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð° ConcreteElement Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ðµ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¹. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°
Ðº Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÑŽ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´ ÑƒÐ³Ñ€Ð¾Ð·Ñƒ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸ÑŽ.

Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

Ð¡ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½ÐµÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
Visitor.
Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ VisitConcreteElement Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteElement
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…

Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ. Ð’ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Visit
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°
Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð· ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ConcreteElement, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ðº Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ConcreteVisitor Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Visit Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ðµ
Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ConcreteElement.
Ð’ C++ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Visitor Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº:

```
class Visitor {
public:
virtual void VisitElementA(ElementA*);
virtual void VisitElementB(ElementB*);
// Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
protected:
Visitor();
};
```

ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ConcreteElement
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð²Ñ‹
Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Visit...
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð¡Ð»Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.1
1 ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÑƒ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼ Ð¾Ð´Ð½Ð¾
Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ□, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Visit, Ñ‚Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ ÑƒÐ¶Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°. Ð˜Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¸. Ð¡ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¿Ð¾Ð
´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□
Ð¸ Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼
Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ. Ð’ Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ¼ Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸
Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÑƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹.
321
ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°Ðº:

```
class Element {
public:
virtual ~Element();
virtual void Accept(Visitor&) = 0;
protected:
Element();
};
class ElementA : public Element {
public:
ElementA();
virtual void Accept(Visitor& v) { v.VisitElementA(this); }
};
class ElementB : public Element {
```

```
public:
ElementB();
virtual void Accept(Visitor& v) { v.VisitElementB(this); }
};
```

ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ CompositeElement Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
class CompositeElement : public Element {
public:
virtual void Accept(Visitor&);
private:
List<Element*>* _children;
};
void CompositeElement::Accept (Visitor& v) {
ListIterator<Element*> i(_children);
for (i.First(); !i.IsDone(); i.Next()) {
i.CurrentItem()->Accept(v);
}
v.VisitCompositeElement(this);
}
```

ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚,
Ð´Ð²Ð° Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°:
â□‘ Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð°Ñ□ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□. ÐŸÐ¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹
Ñ□ÑƒÑ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð”Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð½ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ Ð¿Ð¾
Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð°, Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð
´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ° Ñ…Ð¾
Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð°. Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, CLOS)
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ ÐµÐµ Ñ□Ð²Ð½Ð¾. Ð¯Ð·Ñ‹ÐºÐ¸ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€Ð¾Ð´Ðµ C++ Ð¸
Smalltalk Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ€Ð½ÑƒÑŽ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Visitor
322 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□, Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸
Ð½Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð¼Ñ□
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð½Ð° Ð
´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° GenerateCode,
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² ÑƒÐ·Ð»Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. Ð’ C++ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
GenerateCode Ð´Ð»Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° VariableRefNode Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚,
Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ð¸ VariableRefNode::GenerateCode (Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð´
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ðº Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹). Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¶Ðµ GenerateCode Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐ·Ð»Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° AssignmentNode
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
AssignmentNode::GenerateCode (Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ñƒ
ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□). Ð
¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð¼
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□.
ÐŸÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð¸Ðµ Â«Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð°Ñ□ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â»
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□

Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð´Ð²ÑƒÑ…
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. Accept â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ñ Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸ÑÐ¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹. Ð•Ðµ
ÑÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ‚Ð¸ÐºÐ° Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð´Ð²ÑƒÑ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²:
Visitor Ð¸ Element. Ð”Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð°Ñ Ð´Ð¸ÑÐ¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°
ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.1
ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð²
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ: Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÐ¼Ð°Ñ Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ñ‚ Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, Ð¸
Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð’Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·ÐºÐ¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ðº
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Element Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð½ÑÐ¾Ð»Ð¸Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
Visitor Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Accept
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÑÐ·ÐºÐ¸ Ð¸Ñ… Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Element ÑÐ²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ðº Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Visitor, Ð° Ð½Ðµ Ðº Ð¼Ð¾Ð´Ð¸
Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Element;
â‘ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸Ðº Ð½ÐµÑÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð·Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»
Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ñ‚ÑƒÐ´Ð° Ð¿Ð¾
Ð¿Ð°ÑÑ‚ÑŒ. ÐžÑ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° ÑÐ°Ð¼Ñƒ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð², Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ (ÑÐ¼. Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€).
Ð§Ð°Ñ‰Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´. ÐšÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…
Ð¾
Ð´Ð¸Ñ‚ Ð²ÑÐµ ÑÐ²Ð¾Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´
Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept. Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐµÐ±Ñ,
Â«Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑÂ» Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸
Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Accept Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ….
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
Ð’ C++ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾Ñ
Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð¾ Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾. Ð’ Smalltalk Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚,
Ñ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Ð° do: Ð¸ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½
Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ð¹
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ñ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð²Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð·Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°.
ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚,
Ðº Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸ÑÐ¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸: Ð¾Ð½
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ñ
ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼

1 Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð°Ñ□ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹, Ñ‡ÐµÑ‚Ð²ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸
Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸? Ð”Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð°Ñ□ Ð
´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ñ□
Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð².
(CLOS ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð· Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´
Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð
´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.) Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¾Ð¹ Ð
´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾
Ñ€ÐµÐ¶Ðµ.
323
Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°, Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³Ñƒ
Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½
Ñ‚Ð° Ð±ÐµÐ· Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð¸.
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð²
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð´ÑƒÐ±Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ConcreteVisitor Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð° ConcreteElement. ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ â€“ Ð½Ðµ
Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÑƒÑŽ
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð°, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‚
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð´ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹. ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â».
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°
ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸,
Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ñ‹
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Equipment, Ð¾Ð¿
Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°Â» Ð¸Ð·
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº. Ð”Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¸Ð½Ð²ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□ÑŒ Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð² Ð¸
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÑŽ
Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°, Ð½Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð
´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Equipment Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·
Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ðµ, Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ ÐµÑ‰Ðµ Ñ€Ð°Ð· Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Equipment Ð¸Ð· Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº. ÐœÑ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Accept,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ðµ
Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼:
class Equipment {
public:

```
virtual ~Equipment();
const char* Name() { return _name; }
virtual Watt Power();
virtual Currency NetPrice();
virtual Currency DiscountPrice();
virtual void Accept(EquipmentVisitor&);
protected:
Equipment(const char*);
private:
const char* _name;
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Equipment Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, ÐºÐ°Ðº ÑÐ½ÐµÑ€Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸
ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ. Ð’ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… ÑÑ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€Ðµ
Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð² ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ (Ñ€Ð°Ð¼Ð°, Ð´Ð¸ÑÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ñ‹
Ð¸ ÑÐ»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ‹).
Ð’ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Ð²ÑÐµÑ… Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° (ÑÐ¼. Ð½Ð¸Ð¶Ðµ).
ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÑÑ‚Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ‚:
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Visitor
324 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ

```
class EquipmentVisitor {
public:
virtual ~EquipmentVisitor();
virtual void VisitFloppyDisk(FloppyDisk*);
virtual void VisitCard(Card*);
virtual void VisitChassis(Chassis*);
virtual void VisitBus(Bus*);
// Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ Ð´Ð»Ñ Ð²ÑÐµÑ… ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Equipment
protected:
EquipmentVisitor();
};
```

Ð’ÑÐµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Equipment Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Accept Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸
Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾. ÐžÐ½Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
EquipmentVisitor, ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð» Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Accept:

```
void FloppyDisk::Accept (EquipmentVisitor& visitor) {
visitor.VisitFloppyDisk(this);
}
```

Ð’Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚, Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ (Ð² Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð¿Ð¾Ð´
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ CompositeEquipment Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº), Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ
ÑŽÑ‚ Accept Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð² Ð¸
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Accept Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ….
Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Visit. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Chassis::Accept
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð²ÑÐµ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°
ÑˆÐ°ÑÑÐ¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
void Chassis::Accept (EquipmentVisitor& visitor) {
for (
ListIterator<Equipment*> i(_parts);
!i.IsDone();
i.Next()
) {
i.CurrentItem()->Accept(visitor);
}
visitor.VisitChassis(this);
}
```

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ EquipmentVisitor Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚, ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ðº Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð¢Ð°Ðº,
PricingVisitor Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ□ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð´Ð»Ñ□ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ñ□ÑƒÐ¼Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÑ‚Ñ‚Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¸Ðµ Ð´Ð¸Ñ□ÐºÐ¸) Ð¸ Ñ†ÐµÐ½Ñƒ Ñ□Ð¾ Ñ□ÐºÐ¸Ð´ÐºÐ¾Ð¹
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹
Ð¸ ÑˆÐ¸Ð½Ñ‹):

```
class PricingVisitor : public EquipmentVisitor {
public:
PricingVisitor();
Currency& GetTotalPrice();
virtual void VisitFloppyDisk(FloppyDisk*);
325
virtual void VisitCard(Card*);
virtual void VisitChassis(Chassis*);
virtual void VisitBus(Bus*);
// ...
private:
Currency _total;
};
void PricingVisitor::VisitFloppyDisk (FloppyDisk* e) {
_total += e->NetPrice();
}
void PricingVisitor::VisitChassis (Chassis* e) {
_total += e->DiscountPrice();
}
```

Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ PricingVisitor Ð¿Ð¾Ð
´Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ□ÐµÑ… ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
PricingVisitor Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ Ð²Ñ‹
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ†ÐµÐ½Ñ‹ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð´Ð»Ñ□ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚
Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽÑ‡Ð»ÐµÐ½. ÐžÑ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾
Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸ÑŽ, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ PricingVisitor.
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸Ð½Ð²ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
class InventoryVisitor : public EquipmentVisitor {
public:
InventoryVisitor();
Inventory& GetInventory();
virtual void VisitFloppyDisk(FloppyDisk*);
virtual void VisitCard(Card*);
virtual void VisitChassis(Chassis*);
virtual void VisitBus(Bus*);
// ...
private:
```

```
Inventory _inventory;
};
```

ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ InventoryVisitor Ð¿Ð¾Ð
´ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð¾ Ð²ÑÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸.
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Inventory,
Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð´Ð»Ñ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð° (Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ð¼Ñ‹ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾
Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼):

```
void InventoryVisitor::VisitFloppyDisk (FloppyDisk* e) {
_inventory.Accumulate(e);
}
void InventoryVisitor::VisitChassis (Chassis* e) {
_inventory.Accumulate(e);
}
```

ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Visitor
326 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
InventoryVisitor Ðº ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:

```
Equipment* component;
InventoryVisitor visitor;
component->Accept(visitor);
cout << "Ð˜Ð½Ð²ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑŒ "
<< component->Name()
<< visitor.GetInventory();
```

Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð· Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¼Ð°Ð», Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð±ÐµÑÐ¿Ð¾
Ð»ÐµÐ·ÐµÐ½, Ð½Ð¾ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð½ÐµÐ¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð¾Ð². ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð´Ðµ
Ð¼Ð¾Ð½ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² (Ñ€ÐµÐ³ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ) Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€ÑŒÐ¼Ñ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð¼Ð¸, Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
accept:, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°. Ð’ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ
SequenceExpression Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ accept: Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°Ðº:

```
accept: aVisitor
^ aVisitor visitSequence: self
```

ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´ accept: Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ… RepeatExpression,
AlternationExpression
Ð¸ LiteralExpression Ð¿Ð¾ÑÑ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ visitRepeat:,
visitAlternation:
Ð¸ visitLiteral: ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾.
Ð’ÑÐµ Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð
´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°, Ðº ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑÑ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð”Ð»Ñ SequenceExpression Ñ‚Ð¾ expression1
Ð¸ expression2; Ð´Ð»Ñ
AlternationExpression â€“ alternative1 Ð¸ alternative2; Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
RepeatExpression â€“ repetition, Ð° Ð´Ð»Ñ LiteralExpression â€“
components.

ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
REMatchingVisitor. ÐžÐ½ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°
ÐµÑ‚, Ð·Ð° Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð½ÐµÑ€ÐµÐ³ÑƒÐ»Ñ□Ñ€ÐµÐ½. Ð’ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð¸Ð·Ð·Ð° Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ RepeatExpression Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾. Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ REMatchingVisitor ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° inputState.
Ð•Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ match: ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· Ð¿Ð°Ñ‚,
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° inputState Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÐ·ÐµÐ»,
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚,
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð², Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ:

```
visitSequence: sequenceExp
inputState := sequenceExp expression1 accept: self.
^ sequenceExp expression2 accept: self.
visitRepeat: repeatExp
| finalState |
finalState := inputState copy.
[inputState isEmpty]
327
whileFalse:
[inputState := repeatExp repetition accept: self.
finalState addAll: inputState].
^ finalState
visitAlternation: alternateExp
| finalState originalState |
originalState := inputState.
finalState := alternateExp alternative1 accept: self.
inputState := originalState.
finalState addAll: (alternateExp alternative2 accept: self).
^ finalState
visitLiteral: literalExp
| finalState tStream |
finalState := Set new.
inputState
do:
[:stream | tStream := stream copy.
(tStream nextAvailable:
literalExp components size
) = literalExp components
ifTrue: [finalState add: tStream]
].
^ finalState
```

Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□

Ð’ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ Smalltalk80 Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
ProgramNodeEnumerator. Ð’ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°Ñ… Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¸Ñ□
Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð½Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÑ€Ð°
Ñ□Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¸, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹.

IRIS Inventor [Str93] â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ‚Ñ€ÐµÑ…Ð¼ÐµÑ€
Ð½Ð¾Ð¹ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÐºÐ¸. Ð‘Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ€ÐµÑ…Ð¼ÐµÑ€Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ†ÐµÐ½Ñƒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð², ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð³ÐµÐ¾Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ, Ð»Ð¸Ð±Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñƒ. Ð”Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ†ÐµÐ½Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ□ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñƒ
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸ÑŽ. Ð’ Inventor Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð°Ñ‚, Ð¿Ð¾
Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ (actions). Ð•Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¹,
Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸
Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð².
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð²,
Ð² Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ Inventor Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð° Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ð° Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¸Ñ□Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð° C+
+. Ð”Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ,
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð°Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð¸ Ð
´Ð²ÑƒÐ¼ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ□ Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð°, Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²
Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð° ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð½ÐºÐ¸ â€“ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð². Ð’ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‡ÐµÐ¹ÐºÐµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ□ Ð¿Ð°Ñ€Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÑƒÐ·Ð»Ð°.
ÐœÐ°Ñ€Ðº Ð›Ð¸Ð½Ñ‚Ð¾Ð½ (Mark Linton) Ð²Ð²ÐµÐ» Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½
Â«Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÂ» (Visitor) Ð² Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°
Ñ†Ð¸ÑŽ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ X Consortium's Fresco Application
Toolkit [LP93].
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Visitor
328 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº: Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð½Ð°Ð´ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ
‰Ð¸Ðº.
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€: Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€
Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ â€“ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¶ÐµÐ½Ð°
Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼, Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ð°. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ð°,
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚

Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,
ÑÑ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,. Ð¡Ð²Ð¾Ð¸Ð¼
Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð· Ð¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½
ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. 1 ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€:
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼;
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÑÑ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ‚ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ;
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸;
â‘ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÑÐ¾
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
ÐŸÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ð
´Ð²ÐµÑ€Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼ Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð’ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð´Ð²Ð° Ð²Ð¸Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²: Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
(Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚,, Ð¸ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ (Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð½Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½ÐµÐ¾Ñ‚ÑŠÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ….
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ¾Ð´
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸, Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾, Ð±Ñ‹Ð» Ð±Ñ‹
Â«Ð·Ð°ÑˆÐ¸Ñ‚Â» Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚, ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ð¸, Ð° ÐºÐ¾Ð´
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ Ð±Ñ‹Ð» Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ñ.
ÐÐ¾ Ð½Ðµ Ð²ÑÐµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼.
ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½ Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ð¾Ð² (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹), Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²ÑÐµ Ð¾Ð½Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑƒÐ¶Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ.
Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, ÐµÑ‰Ðµ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ: Ð½Ðµ Ð²ÑÐµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚, ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸. Ð’ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±
Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ
Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ð°Ñ… ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð².
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ°Ðº Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð’ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ°Ðº Ð°Ñ€

Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚. ÐžÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,
1 ÐÑ‚Ð° Ñ‚ÐµÐ¼Ð° ÐºÑ€Ð°ÑÐ½Ð¾Ð¹ Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¸ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ·
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹. ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°,
Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, ÐºÐ°Ðº
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½
Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. ÐœÐ¾ÑÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ‚ ÐµÐµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾
Ð»ÑÑ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ… Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð°.
329
Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Accept, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ
‰ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ. ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ñ€Ð°ÑÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ°Ðº
Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ñ‚Ñ€Ð°Ð´Ð¸Ñ†Ð¸
Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð¼ ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñƒ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð²Ñ…
Ð¾Ð´ÑÑ‰Ð¸Ñ… Ð² ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ.
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
Ð²Ñ‹ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð² Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ð²Ð¾Ð»ÑˆÐµÐ±Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ð»Ð¾
Ñ‡ÐµÐº, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð»Ð°Ð
´ÐµÐ»ÑŒÑ†Ð° Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ
Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼. Ðš ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑÑ‚ÑÑ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Â«Ð¿Ð°Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹Â» ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ, Ð° Ð²
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ð¾Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½
Ð½ÐµÐµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚. Ð˜ Ñ‚Ð°Ð¼, Ð¸ Ñ‚Ð°Ð¼ Â«Ð¿Ð°Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÐ°Â» Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½ÑƒÑŽ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÑŽÑŽ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ, Ð½Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¾Ð± ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Â«Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Â». ÐÐ¾
Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð²Ð°Ð¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹
â€“Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Â«ÑƒÐ·Ð¾ÐºÂ», Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ
Ð½Ð¸Ðµ. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð¿Ðµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼.
Ð”Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð»Ð¸ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑƒÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹. Ð Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð° Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ
´Ð½Ð¸Ðº, Ð½Ð°Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚, Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð·Ð°Ð¸
Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.
Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ

Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹; Ñƒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹, Ð°
Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ□Ð°Ð¼
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð’ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚,
Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ð½Ð¸ÐºÐ°.
Ð□Ð°Ð¼ ÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ¸. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð¾Ñ□Ð»Ð°Ð±Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ð½ÐµÐ¶ÐµÐ»Ð¸ Ð² Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ðµ. Ð□Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¸
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¶Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð¸Ñ… Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ, Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÑŽ
Ñ‰Ð¸Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ,
Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¸ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ðµ, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð¸Ñ□ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ. ÐžÐ
´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð·Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ ÐºÐ¾Ñ□Ð²ÐµÐ½
Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð²Ñ□Ðµ Ð¶Ðµ
Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾.
Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÑŽ
Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð² C++.
Ð’Ð¾Ñ‚, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð² Smalltalk Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ½, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð² C++. Ð¡Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚,, Ð¿Ð¸ÑˆÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð½Ð°
Smalltalk, Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ‚Ð°Ð¼, Ð³Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚ Ð½Ð° C++ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ð¸Ð» Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº.
ÐžÐ±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
330 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼ÑƒÑŽ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ð¾Ð½Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¸, Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐµÐµ Ð½Ð°
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ð¸. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°, Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°

Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ð¸ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð². ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð°
Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°
Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ñ□Ð·ÐºÑƒ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° (Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Execute).
Ð—Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°
Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°
Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸.
ÐžÐ½ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ðµ
Ð»ÐµÐ¹, Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ñƒ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°
Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼Ð¸. Ð□Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶
Ð´Ð¾Ð¹ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ñ… ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð
´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ (Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²)
Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ (Ð½Ð°
Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹) Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□ÑˆÐµÐ´ÑˆÐ¸Ñ…
Ñ□ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…. ÐŸÐ¾ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ□
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð¾Ð¹ Ð² Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼ Ñ□Ð»Ð°Ð±ÐµÐµ,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñƒ Ñ□ÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð½Ð°
Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¸Ñ… Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
anInvoker
(Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
aCommand aReceiver
(Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
Execute()
Action()
aSubject
(Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
anObserver
(Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
anObserver
(Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
anObserver
(Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)

Update()
Update()
Update()
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÑÑƒÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð²
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°
Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…. Ð¡Ñ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ, ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸
Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼.
331
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ Ð¸Ñ… ÑÑÑ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°
ÐºÐ¾ÑÐ²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº.
ÐžÐ±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
aColleague
(Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ/Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
aMediator aColleague
(Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ/Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
aColleague
(Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ/Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ†ÐµÐ½
Ñ‚Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸.
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Â«Ð¾Ð±
Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑÑÂ» Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ°. ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½, Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ ÑÑ…ÐµÐ¼Ñƒ Ð
´Ð¸ÑÐ¿ÐµÑ‚
Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸.
Ð Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‹ Ð¸
ÑƒÐ¿Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸
ÑÐ¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¸Ð· Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ
Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð² ÑÐ¸Ñ
Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð²ÐµÑÑŒ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ, Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼.
ÐÐ°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ðµ
Ð»Ñ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° Ð¿Ð¾ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ
Ð¿Ð¾Ñ‚ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹.
aClient
(Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
aHandler
(Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
aHandler
(Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
aHandler
(Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ)
HandleHelp()
HandleHelp()

HandleHelp()
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸
Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½, Ñ‚Ð¾
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð½ÑƒÐ¶Ð
´Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð² ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ Ð´Ð¸Ñ
Ð¿ÐµÑ‚Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð½Ð° Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸
Ð¶Ðµ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð±ÐµÐ·Ð¾
Ð¿Ð°ÑÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð², Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº. Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ â€“ ÑÑ‚Ð¾ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±
332 ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð²
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð½Ð° ÑƒÐ¶Ðµ ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¸Ð·
Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð½Ð° ÑÐµÐ±Ñ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ. Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°ÐµÑ‚ Ð³Ð¸Ð±ÐºÐ¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡
ÐºÑƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ.
Ð ÐµÐ·ÑŽÐ¼Ðµ
ÐšÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾, Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ Ð¸ ÑƒÑÐ¸Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹,
ÑÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´. ÐžÐ½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ ÑÐ°Ð¼, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð² ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸
Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ°Ð´Ñ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ. Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð² Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð—
Ð°Ñ‡Ð°Ñ
Ñ‚ÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¼
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð¾Ð²
ÑÐ¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑÐ¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€Ð°. Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚,, Ð° Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»
Ð½ÑÐµÑ‚, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸
Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¾Ñ‚ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒ
Ð·ÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð´ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð°Ð
´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ñƒ
ÐµÑ‚, Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð°Ð¼ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ. Ð‘Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð´ÐµÐºÐ¾
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð² Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸. Ð Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÑÐ¾

Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼
Ð²Ð°Ñ€ÑŒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ñ□Ð½Ð¸Ñ□. Ð¡Ð°Ð¼Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð° Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚,
Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹Ñ‚Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹.
Ð¥Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ðµ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸ Ð½Ð°
Ñ□Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ð²Ñ□Ðµ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸
Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸.
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□ Ð½Ð° ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð° Ð½Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□
Ñ□Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ñ□Ð¸Ð½ÐµÑ€Ð³Ð¸Ð¸, Ð½Ð¾ Ñ□ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ð¼Ð¸ ÑƒÑ□Ð¸Ð»Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸.
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 6. Ð—Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð°. Ð’ÐµÐ´ÑŒ Ð² Ð½ÐµÐ¹ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
Ñ€Ð°
Ð½ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼, Ð½Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð¾
Ð²ÑƒÑŽ Ñ‚ÐµÐ¾Ñ€Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð° Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
ÐµÐ¼Ñ‹. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð°, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,, Ð¸ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ðµ
Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¸Ð¼ Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□,
Ð½Ð¾ ÑƒÐ¶ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð² Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð½Ð° Ð½Ð¸ Ðº Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ.
Ð□Ð°Ð´ÐµÐµÐ¼Ñ□Ñ□, Ð²Ñ‹ Ð´ÑƒÐ¼Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ.
ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð° Ð¿Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ðµ. ÐžÐ½Ð°
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□ Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐº
Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð¸Ñ… Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð¸
ÑƒÑ□Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÑƒÐ¼Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐµ.
Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° â€“ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹. Ð’ Ð½ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð½Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·
Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ð½Ð¾ ÑƒÐ·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ Ð½Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¸Ð· ÑƒÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð»Ð²Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾
Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ,
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□.
ÐžÑ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸

Ð¿Ð¾Ð±ÑƒÐ´Ð¸Ñ‚, Ðº Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ ÐµÑ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÑƒÑŽ Ð°ÑƒÐ´Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸ÑŽ. Ð’Ñ□Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾, Ð¼Ñ‹ Ð½Ð°Ð´ÐµÐµÐ¼Ñ□Ñ□, Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚, Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ð´Ð²Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð·Ð° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð².

Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ Ð²Ð»Ð¸Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÑƒÑ‚, Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð¿Ð¾ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¸ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð².

6.1. Ð§ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□

Ð’Ð¾Ñ‚ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ, Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð²Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð²Ð°Ñˆ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ðº Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ□ÐµÐ´Ð½ÐµÐ²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸.

Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□

Ð˜Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾ÐºÐ²Ð°Ð»Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð², Ð¿Ð¸ÑˆÑƒÑ‰Ð¸Ñ… Ð½Ð° Ñ‚Ñ€Ð°Ð´Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ ÑƒÐ¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°, Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ°Ðº Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ñ‹ [AS85, Cop92, Cur89, SS86], Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ°Ð³Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ [SE84]. Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð´ÑƒÐ¼Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°. Ð’ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ ÑƒÑ□Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ Ðº Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ðµ Ð² Ñ‚ÐµÑ… Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð°Ñ…, Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°Ñ…, Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ð°Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ñ€Ð°Ð½ÑŒÑˆÐµ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾. Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑƒÑŽ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ□Ñ□ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ°ÐºÑ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð´Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°Ð¼ ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑƒÑŽ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□, Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð². Ð¡Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð° Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾ Ð½ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.

ÐŸÐ¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð—Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑƒ
Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹, Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑŽÑ‚ÑÑ. Ð§Ð°ÑÑ‚ÐµÐ½ÑŒÐºÐ¾ ÑÐ»Ñ‹ÑˆÐ°Ñ‚ÑÑ
ÑÐµÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð² ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ… Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ‚Ð°Ð½Ð½Ð¾, Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ‚Ñ€Ñƒ
Ð´Ð½Ð¾.
ÐŸÐ¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¶Ð°Ð»Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ
Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² ÑÐ¸Ñ
Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð¡ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹, ÐµÑÐ»Ð¸
Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ð¼Ð¸, Ñ‚Ð¾,
Ð½Ð°Ð²ÐµÑ€Ð½Ð¾Ðµ, Ð¾ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð·Ð´ÐµÑÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð½Ð° ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ðµ. ÐžÑ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÑƒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ ÑÐºÑÐ¿ÐµÑ€Ñ‚.
ÐŸÐ¾Ð½ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð° Ð²
Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð² Ð½ÐµÐ¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ. Ð’
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¿Ð¾
Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð°Ð¼. ÐÐ°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»Ð¾
Ð²Ð°Ñ€Ñ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÑ‚ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ñ‹
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼; Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾, Ð° Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¹Ð¼ÐµÑ‚, Ð¾ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¸Ð´
ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ. ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº, Ð½ÐµÐ·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ð¹ Ñ
Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸, Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾ Ð½Ð¸Ñ…, Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð²ÑÐµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ð±
Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
ÐœÑ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…: Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹
Ð±Ð¾Ñ€Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², ÐºÐ°Ðº Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ñƒ Ð´Ð»Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ñ‹ÑˆÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¾Ð±ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² [BJ94]. Ð’ÑÐµ ÑÑ‚Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ðµ
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹. ÐÐ¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑÐµÐ±Ðµ Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¸Ð·Ð¾Ñ‰Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð°
Ð½Ð¸Ñ… CASEÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð³Ð¸Ð¿ÐµÑ€Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹.
Ð”Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð²
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð¾
Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½, Ð¾Ð±ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð°Ð¼ Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¸ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÐºÐ¸
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ (ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾, Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ) Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾

Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°, Ð°
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð», Ð´Ð¸ÐºÑ‚ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…, ÐºÐ°Ðº Ð¸ ÐºÐ¾Ð³
Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»; Ð·Ð°Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑƒÑŽ ÑƒÐ
´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹, Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ ÑÑ‚Ð¾Ð»ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒÑÑ Ð² Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°Ð´
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼, ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ ÑÐ¿Ð¾
ÑÐ¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð°. ÐÐ¾
Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ ÐºÐ²Ð°Ð»Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸
ÐºÐ¾Ð² Ð½Ðµ Ð¸ÑÑ‡ÐµÑ€Ð¿Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚.
Ð—Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
335
Ð”ÑƒÐ¼Ð°ÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð
´Ð°Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð· Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð½Ð°ÑˆÐ¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹. ÐžÐ½Ð¸ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼, Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½
ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð¼, Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼,
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚, Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð·Ð°Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð° Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð¼Ð½Ð¾
Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Â«Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼ÑƒÂ», Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð² Ñ…Ð¾Ð
´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹ Â«ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒÂ», Â«Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹Â» Ð¸ Â«Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÂ» Ð²
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸ÑÑ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð²Ð°Ð¼
ÑÐ¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð¸Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÑƒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð² Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð’Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐºÐ¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð·Ð°
Ð²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼ Ð¾ Ð±ÐµÑÐ¿Ñ€ÐµÐ¿ÑÑ‚ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ðµ
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°
Ðº Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ
ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð³Ð»Ð°Ð
´ÐºÐ¾. Ð’ Ð³Ð¸Ð±
ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ðµ, Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÑ‚ Ð² Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸. ÐÐ°
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð²Ð»Ð¸ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
ÑÐ·Ñ‹Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐÐ½Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÐ¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³, Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð°
Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ°Ð¼Ð¸,
Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ.
ÐŸÐ¾Ð»Ð½Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð¢ÑƒÑ‚ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°, Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€

Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°, Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐÐ¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ â€“ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð°Ñ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²
Ð½Ð°Ñ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð´Ð¾ ÑÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€ Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð°.
Ð¦ÐµÐ»ÑŒ Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ðµ
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°
Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ [OJ90]. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‚ Ð²Ð°Ð¼ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°Ðº
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚,, Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼.
ÐŸÐ¾ Ð‘Ñ€Ð°Ð¹Ð°Ð½Ñƒ Ð¤ÑƒÑ‚Ñƒ (Brian Foote), Ð¶Ð¸Ð·Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ†Ð¸ÐºÐ»
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð· Ñ‚Ñ€ÐµÑ… Ñ„Ð°Ð·:
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, ÑÐºÑÑ‚ÐµÐ½ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°
Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÑÐ¾
Ð»Ð¸Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ [Foo92].
Ð¤Ð°Ð·Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð¹ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²
Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð², Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼
Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€Ð¾
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð¾ Ñ‚ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ€, Ð¿Ð¾ÐºÐ°
Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ð°
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚
ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… ÑÑƒÑ‰Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸. ÐžÑÐ½Ð¾Ð²
Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ð¸Ð´ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‰Ð¸Ðº Ð¸ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
ÐŸÐ¾ÑÐ»Ðµ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð² ÑÐºÑÐ¿Ð»ÑƒÐ°Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸
Ð²Ð¾Ñ€ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸: Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑÐ¼
Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°Ñ‚ÑŒÑÑ
ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸.
ÐÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¸ÐºÑ‚ÑƒÑŽÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹,
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,, Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐÑ‚Ð¸
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€ÑÑ‚ÑŒÑÑ, ÐºÐ¾Ð³
Ð´Ð° Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ñ„Ð°Ð·Ð° ÑÐºÑÑ‚ÐµÐ½ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. ÐÐ¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾. Ð’ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð¾Ð²,
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑÑ ÑÐ»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð½ÐµÐ³Ð¸Ð±ÐºÐ¾Ð¹
Ð¸ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼.
Ð˜ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð½Ðµ
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚
Ð§ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
336
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð², Ð¾Ð½Ð¸
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚,

Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚ÐµÐ¹, Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚, ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð².
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¸ Ð
´Ð°Ð»ÑŒÑˆÐµ, ÐµÐµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒ
Ð¸ Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´
Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÑ‹. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸
Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ ÑƒÐ½Ð¸Ð²ÐµÑ€ÑÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹,
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ… Ð¸ Ð²Ð½Ð¸Ð· Ð¿Ð¾ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸,
Ð° Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÑ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² ÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÑÑ‚ÑÑ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð’ Ñ„Ð°Ð·Ðµ ÐºÐ¾Ð½ÑÐ¾Ð»Ð¸Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐŸÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‰Ð¸Ðº
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¼. Ð’ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸ Ñ Ð½ÐµÐ¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ
‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ÑÑ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹
Ð¸ ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ¼Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾ Ð²ÑÐµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð¹
ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚
Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ Ð¸ Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ñ„Ð°Ð·Ñ‹ ÑÐº
ÑÑ‚ÐµÐ½ÑÐ¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð° Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÑÐ¾Ð»Ð¸Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
ÐÐºÑÑ‚ÐµÐ½ÑÐ¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð¾ÑÑ‚
ÐÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ°Ñ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐšÐ¾Ð½ÑÐ¾Ð»Ð¸Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ
ÐžÑ‚ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð½Ð¸ÐºÑƒÐ´Ð° Ð½Ðµ Ð´ÐµÑ‚ÑŒÑÑ. ÐÐ¾ Ñ…
Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ñ‚, Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐžÐ½ Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑ‚ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚ ÑƒÑÑ‚Ð¾Ð¹Ñ‡Ð¸Ð² Ðº Ð¸Ð·
Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹. Ð¢Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹, Ð²Ñ‹ÑÐ²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ, Ð¿Ð¾ Ð²ÑÐµÐ¹ Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÑ‚ÑÑ Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚ÑÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¶Ð¸Ð·Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼
Ð¼Ñ‹, Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ðµ ÑƒÑ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¾ Ð²ÑÐµ ÑÑ‚Ð¾.
Ð’ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ð°ÑˆÐ»Ð¸
ÑÐ²Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ñƒ
Ñ€Ñ‹, Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð¸Ð²ÑˆÐ¸ÐµÑÑ Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ
Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð½
Ð½Ð¸Ñ… ÑÑ‚Ð°Ð´Ð¸ÑÑ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼. ÐÐ¾ Ð
´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ
ÑƒÐ²Ð¸Ð´ÐµÐ»Ð¸, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð»Ð¸ Ð²ÑÑŽ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñƒ, Ð¾Ð½ Ð²ÑÐµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Â«Ð¿Ð¾Ð´
ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚Â», ÐºÐ°Ðº ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ.
6.2. ÐšÑ€Ð°Ñ‚ÐºÐ°Ñ Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ
ÐÐ°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð»Ð° Ð
´Ð¾ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ÑÐºÐ°Ñ Ð´Ð¸ÑÑÐµÑ€Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ ÐÑ€Ð¸Ñ…Ð° [Gam91,

Gam92]. ÐŸÐ¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ð½Ð° Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ. Ðš Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ„ÐµÑ€ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð¸ OOPSLA â€™91 Ð´Ð¸Ñ□Ñ□ÐµÑ€Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°Ð»Ð¸ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð¼, Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°Ð´ Ð½Ð¸Ð¼ Ðº ÐÑ€Ð¸Ñ…Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¸Ð»Ñ□Ñ□ Ð Ð¸Ñ‡Ð°Ñ€Ð´. Ð’Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐºÐ½ÑƒÐ» Ð¸ Ð”Ð¶Ð¾Ð½. Ð□ÐµÐ·Ð°Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ„ÐµÑ€ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð¸ OOPSLA â€™92 Ð² Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñƒ Ð²Ð»Ð¸Ð»Ñ□Ñ□ Ð Ð°Ð»ÑŒÑ„. ÐœÑ‹ Ð¸Ð·Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð¸Ð» Ñ□Ñ‚Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹Ð» Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð² Ðº Ð¿ÑƒÐ±Ð»Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð°Ñ… ECOOP â€™93, Ð½Ð¾ Ð²Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ðµ Ð¾Ñ□Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð»Ð¸,

Ð—Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ

337

Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑŽ Ð½Ð° 90 Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ð°Ñ… Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÑƒÑ‚. ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÑ€Ð°Ñ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÑ„ÐµÑ€Ð°Ñ‚, ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸ Ð±Ñ‹Ð» Ð¾Ð¿ÑƒÐ±Ð»Ð¸ÐºÐ¾Ð²Ð°Ð½. Ð’Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ñƒ.

Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼, Ð¿Ð¾ Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ Ð´ÐµÐ»Ð° Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ. Â«ÐžÐ±ÐµÑ€Ñ‚ÐºÐ°Â» (Wrapper) Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð° Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼, Â«ÐºÐ»ÐµÐ¹Â» (Glue) â€“ Ñ„Ð°Ñ□Ð°Ð´Ð¾Ð¼, Â«Ñ…Ð¾Ð»Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□ÐºÂ» (Solitaire) â€“ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹, Â«Ð±Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ð³Ð°Â» (Walker) â€“ Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼. ÐŸÐ°Ñ€Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð°Ñ□ÑŒ Ð·Ð° Ð±Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ñ‡Ð»Ð¸ Ð¸Ñ… Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð□Ð¾ Ð² Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð² ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□ Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° 1992 Ð³. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ñ□Ð²Ð¾Ð»ÑŽÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ□Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾.

Ð□Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ð½ÐµÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. ÐœÑ‹ Ð²Ñ□Ðµ Ñ‡ÐµÑ‚Ð²ÐµÑ€Ð¾ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð¸Ð¼Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð´ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð»Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑˆÑŒ Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼, Ð²Ñ‹Ñ□Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾. Ð□Ð¾ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÑƒÐ´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾, Ñ‚ÐµÐ¼ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸, Ð½ÐµÐ·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼, Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð° Ð¸ ÑƒÑ□Ñ□Ð½Ð¸Ð»Ð¸, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð½ Ð²Ð°Ð¶ÐµÐ½.

Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ… Ñ□Ñ‚Ð°Ð´Ð¸Ñ□Ñ… Ð¾Ñ□Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð»Ð¸ Ñ†ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°. Ð□Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‚Ðµ, ÐºÑ‚Ð¾ Ð¸Ñ… ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð».

Ð¢Ð°Ðº ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð½Ð°ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¸ Ðº Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ñƒ Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³. Ð£Ð²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ□ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð´Ð¾ Ð´ÐµÑ□Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□ Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» Â«ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Â» Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐœÑ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ

Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ð¾Ð². Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ.
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ðµ
Ñ‚Ð°Ðº Ð´Ð°Ð²Ð½Ð¾: Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð·Ð²Ð°Ð½ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½, Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¾
ÑƒÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°
Ð½Ð¸Ðµ. ÐŸÑ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð½ÑƒÑ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð°
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð
´Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð¢Ñ€ÑƒÐ´
Ð½ÐµÐµ ÑƒÐ²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ñ‚Ð¾
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾
Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚, Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¾Ð½ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¼ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð¼.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´ÐµÑ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡ÐµÐ¼
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ñ‚Ð°Ðº Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□. ÐŸÐ¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ñ‚Ð¾Ð¶Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ,
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ.

6.3. ÐŸÑ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²

ÐœÑ‹ Ð½Ðµ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ, ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□Ð½Ð¾
Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚ ÐºÐ°Ñ‚Ð°
Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐœÑ‹ â€“ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑˆÐ¸Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°,
Ð·Ð°Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð¸
Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ð² Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸.
ÐšÑ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ„ÐµÑ€ Ð□Ð»ÐµÐºÑ□Ð°Ð½Ð´Ñ€ â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð» Ð¸Ð·ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð» Â«Ñ□Ð·Ñ‹Ðº Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²Â» Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ñ… Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°
Ð□Ð»ÐµÐºÑ□Ð°Ð½Ð´Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ð¾ Ð²Ð´Ð¾Ñ…Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□Ð»Ð° Ð½Ð°Ñ□.
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÑƒÐ¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¿Ð¾ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ð¸ Ð½Ð°ÑˆÐ¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ□Ñ□ Ðº Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¿Ð¾
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿Ðµ
Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼.

ÐšÑ€Ð°Ñ‚ÐºÐ°Ñ□ Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ□

338

Ð¯Ð·Ñ‹ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð□Ð»ÐµÐºÑ□Ð°Ð½Ð´Ñ€Ð°

Ð□Ð°ÑˆÐ° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð□Ð»ÐµÐºÑ□Ð°Ð½Ð
´Ñ€Ð° Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…. ÐžÐ±Ðµ Ð¾Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼
Ð¸ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð˜ Ñ‚Ð°Ð¼,
Ð¸ Ñ‚Ð°Ð¼ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ.
Ð Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° ÐµÑ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ…, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð° Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ….
Ð’ Ð¾Ð±ÐµÐ¸Ñ… Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð□Ð¾ Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ð½Ð°ÑˆÐ¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□:

â‘ Ð»ÑŽÐ´Ð¸ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÑÑ‚ Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ñ‹ÑÑÑ‡ Ð»ÐµÑ‚,
Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸
Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð². ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ðµ Ð¶Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹
Ð¼Ñ‹ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ€Ð°Ð²Ð½Ð¸
Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÐ´Ð°Ð²Ð½Ð¾, Ð¸ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°Ð½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸ÐºÐ¾Ð¹;
â‘ ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¾Ðº, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ñ‹, Ð¼Ñ‹ â€“ Ð½ÐµÑ‚;
â‘ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€Ð° ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ð½ Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°Ñ…, Ð² Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½ÐµÐµ
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ;
â‘ ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€ ÑƒÑ‚Ð²ÐµÑ€Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð½Ñ‹ ÑÐ³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚
Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐœÑ‹ Ð½Ðµ ÑÑ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°ÑˆÐ¸
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡ÐµÐ½
Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ.
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ñˆ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð° (Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°) Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶
Ð½Ð¾ ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÑ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð·Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½
Ð¿Ñ€Ðµ
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ‚Ðµ Ð¶Ðµ Ñ†ÐµÐ»Ð¸, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÑÑ‚Ñ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´ÑÑ‚ Ð¿Ð¾ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°.
ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€ Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð²Ð¾Ñ€Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´
Ñ…Ð¾Ð´Ð°; Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‡ÐµÐº Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð°ÐµÐ²
Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ¹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸, Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ð° Ð²
Â«Ð¿Ð¾ÑÐ·Ð¸ÑŽÂ» Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ðµ
Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð¾Ñ‚Ð½ÑŽÐ´ÑŒ
Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð²Ð»Ð°Ð´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÑÐ·Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼. 1 ÐÐ¾ Ð¸Ð· ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ñ‹, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ·Ñ‹Ðº
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´ÐµÑ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÑÐµÐ¼Ñ‹Ð¼.
Ð¢Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð½Ð°Ð¼
ÑÐ¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ÑÑÑ‹ Ð¿Ñ€Ð¾
ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ â€“ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Â«ÑÐ¸Ð»Ñ‹Â»,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½. ÐŸÐ¾Ð´ Ð²Ð»Ð¸ÑÐ½Ð¸ÐµÐ¼
ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡ÐµÐ»Ð¾Ð²ÐµÐºÐ° Ð¼Ñ‹ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð¸Ð»Ð¸ÑÑŒ Ð½Ð°Ð´
Ñ‚ÐµÐ¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð¾
ÑÐ»ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð˜Ð
´ÐµÐ¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€Ð° ÑƒÐ±ÐµÑ€ÐµÐ³Ð»Ð°
Ð½Ð°Ñ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ñƒ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÑ‚Ð°Ð¿Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½ÐµÐµ Ð¸ÑÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
Ð° Ð½Ðµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾.
Ð¡ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð·Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€Ð°, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²
ÑÑ‚Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð½Ðµ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚,

ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°. ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ Ð²Ð¾ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼, Ñ‚Ñ€ÑƒÐ
´Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´
ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐµÐ±Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Â«Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹Â»
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ Ð¿Ð¾ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð”Ð»Ñ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ ÑÑ‚Ð¾ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. ÐÐ¾ Ð½Ð°Ñˆ
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð¼Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÑ‚ÐµÐ½Ð´ÑƒÐµÐ¼ Ð½Ð° ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð².
1 Ð¡Ð¼. â€œThe poetry of the languageâ€ [AIS+77].
Ð—Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
339
ÐÐ°Ð¼ ÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð°Ð»Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð°Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ·Ñ‹Ðº Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. ÐÐ¾,
Ð±ÐµÐ·ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð½Ð¾, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð±Ð¾
Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð°Ñˆ. Ð’ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ¾Ð² Ð¸ ÑÐ¿Ð¾
ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð² Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ [Joh92], Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° [BJ94], Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° [Coa92] Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ… Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ â€“ ÑÑ‚Ð¾
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ ÐºÑƒÐ´Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸
ÐÐ°ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Ðµ Ð² ÑÐµÐ¼Ð¸Ð½Ð°Ñ€Ðµ OOPSLA
â€™91, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð» Ð‘Ñ€ÑŽÑ ÐÐ½Ð´ÐµÑ€
ÑÐ¾Ð½ (Bruce Anderson). Ð¡ÐµÐ¼Ð¸Ð½Ð°Ñ€ Ð±Ñ‹Ð» Ð¿Ð¾ÑÐ²ÑÑ‰ÐµÐ½
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÑÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð»Ñ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸
Ñ‚ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼. Ð”Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð»Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¹ ÑÐµÑ€Ð¸Ð¸
Ð²ÑÑ‚Ñ€ÐµÑ‡.
ÐŸÐ¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½ÑÑ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ»Ð°ÑÑŒ Ð² Ð°Ð²Ð³ÑƒÑÑ‚Ðµ
1994 Ð³. Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ„ÐµÑ€ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼
Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ
ÑÑ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾ÑÑŒ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ¹,
Ð·Ð°Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ð½
Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‚Ñƒ Ð¶Ðµ Ñ†ÐµÐ»ÑŒ Ð²Ð¸Ð´ÐµÐ»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¸ÑÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸. ÐšÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð”Ð¾
Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ´Ð° ÐšÐ½ÑƒÑ‚Ð° Â«Ð˜ÑÐºÑƒÑÑÑ‚Ð²Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ ÐÐ’ÐœÂ» [Knu73] Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð·
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð¾Ðº ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð°ÐºÑ†ÐµÐ½Ñ‚ Ð² Ð½ÐµÐ¹ Ð±Ñ‹Ð» ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ð½ Ð½Ð°
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ð¸ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð². ÐÐ¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÑÑ‚Ð° Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð°

Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ ÑÐ»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾Ð¹, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð»Ð°ÑÑŒ Ð½ÐµÐ·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹. Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ñ
ÐºÐ½Ð¸Ð³
Graphics Gems [Gla90, Arv91, Kir92] â€“ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³,
Ð¿Ð¾ÑÐ²ÑÑ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ, Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ð¸ Ð¾Ð½ Ð² Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾ÑÐ²ÑÑ‰ÐµÐ½
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð°Ð¼. ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Domain Specific
Software Architecture (ÐÑ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
ÑÐ¿Ð¾Ð½ÑÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ ÐœÐ¸Ð½Ð¸ÑÑ‚ÐµÑ€ÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ Ð¡Ð¨Ð
[GM92], Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð±Ð¾Ñ€ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð°. Ð˜ÑÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸,
Ð·Ð°Ð½ÑÑ‚Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹ Ð±Ð°Ð· Ð·Ð½Ð°Ð½Ð¸Ð¹, ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ¼ÑÑ‚ÑÑ
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº.
Ð•ÑÑ‚ÑŒ
Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿, Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹ Ñ Ð½Ð°ÑˆÐ¸Ð¼Ð¸.
Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ Ð²Ð»Ð¸ÑÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ð½Ð°Ñ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð°
ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð”Ð¶ÐµÐ¹Ð¼ÑÐ° ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½Ð° Advanced
C++: Programming Styles and Idioms [Cop92]. ÐžÐ¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð½ÐµÐ¹
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒ
ÑˆÐµÐ¹ ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½Ð°ÑˆÐ¸, Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð°
C++. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¸Ð·ÐºÐ¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð².
ÐšÐ¾Ð¿Ð»Ð¸ÐµÐ½ Ð²ÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð±Ñ‹Ð» Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð¼
ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð², Ð·Ð°Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ…. Ð¡ÐµÐ¹Ñ‡Ð°Ñ Ð¾Ð½ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ð´
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼Ð¸, Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ¹ Ð²
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑÑ…, Ð·Ð°Ð½ÑÑ‚Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼.
ÐžÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, ÐºÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð°Ð»
Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ€Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ ÐšÑ€Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ñ„ÐµÑ€Ð°
ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´
Ñ€Ð° ÑÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ð², Ð±Ñ‹Ð» ÐšÐµÐ½Ñ‚ Ð‘ÐµÐº (Kent
Beck). Ð’ 1993 Ð³. Ð¾Ð½ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð» Ð²ÐµÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ¾
Ð»Ð¾Ð½ÐºÑƒ Ð² Ð¶ÑƒÑ€Ð½Ð°Ð»Ðµ The Smalltalk Report, Ð¿Ð¾ÑÐ²ÑÑ‰ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ð¼ Ð² ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Smalltalk.
ÐÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ ÑÐ¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ð» ÐŸÐ¸Ñ‚ÐµÑ€
ÐšÐ¾Ð°Ð´ (Peter Coad). Ð’ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ð² ÐµÐ³Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ [Coa92] Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°.
6.4. ÐŸÑ€Ð¸Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð§Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð²Ð°Ñ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹? ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ… Ð¸ Ð¸Ñ‰Ð¸Ñ‚Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ Ð²Ð°Ñˆ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´

Ðº Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ. Ð Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ ÑÐ²Ð¾Ð¹
ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ ÐµÐ³Ð¾, Ð²
Ñ‡Ð°
ÑÑ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸, Ð² Ð±ÐµÑÐµÐ´Ð°Ñ… Ñ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ…. Ð Ð°Ð·Ð¼Ñ‹ÑˆÐ»ÑÑ Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹
Ð²Ð°Ñ Ð¸Ñ…, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ.

Ð’Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…, ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ð¸ÐºÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ñ! ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² â€“ Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð»Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ñ¶ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾
Ñ‚Ñ‹, Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð°ÑˆÐµÐ¹, Ð½Ð¾ Ð¸ Ð´ÐµÑÑ‚ÐºÐ¾Ð²
Ñ€ÐµÑ†ÐµÐ½Ð·ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¸ÑÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ð¼Ð¸
Ð·Ð°Ð¼Ðµ
Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¸. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ñ‚ÐºÐ½ÑƒÐ»Ð¸ÑÑŒ Ð½Ð° ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽÑ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÑÑÐ½Ðµ
Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸,
Ð¿Ð¸ÑˆÐ¸Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ð¼. Ð¢Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑÑ Ðº
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼Ñƒ
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ñƒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²: Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð°
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð°Ñ ÑÐ²Ñ Ð·ÑŒ Ñ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð¼Ð¸! ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð·
ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾ÑÐ¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ñ Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ
Ñ‚Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· Ñ‚ÑƒÐ¼Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÑƒÐ¸Ñ†Ð¸Ð¸. Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ Ð²Ð½Ð¾ ÑÑ„Ð¾Ñ€Ð¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð½Ð°
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ÑÑÑ‹ Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ÑˆÐ»Ð¾ÑÑŒ Ð¸Ð´Ñ‚Ð¸.
Ð Ñ‚Ð¾, Ð² ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð³Ð»Ñ Ð
´ÐµÑ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹ Ð¶Ðµ Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑÑ‹ Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¸
Ð²ÑÑ‚Ñƒ
Ð¿Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð´Ð¸ÑÐºÑƒÑÑÐ¸ÑŽ. ÐÐµ
ÑƒÐ¿ÑƒÑÐºÐ°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸.
Ð’Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚ÑŒÐ¸Ñ…, Ð²Ñ‹Ñ Ð²Ð»Ñ Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÐµÑÑŒ, Ð¸ Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ….
Ð’ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ… Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾
ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ. Ð’Ð¾Ð²ÑÐµ Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð½Ð°ÑƒÑ‡Ð½Ð¾Ð¸ÑÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð¼
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÑƒÑ‚Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹. ÐÐµ
ÑÑ‚ÐµÑÐ½Ñ Ð¹Ñ‚ÐµÑÑŒ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð², Ð½Ð¾... Ð¿ÑƒÑÑ‚ÑŒ ÐºÑ‚Ð¾Ð½Ð¸Ð±ÑƒÐ´ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ð¼ Ð¾Ð±Ð»ÐµÑ‡ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¹Ð½ÑƒÑŽ
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ!
6.5. ÐÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð’ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ . Ð•Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ðµ
Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ…
ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹.
Ð’Ð¾Ñ‚ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð³Ð¾
Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð± Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐšÑ€Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ñ„ÐµÑ€ ÐÐ»ÐµÐºÑÐ°Ð½Ð´Ñ€:
Â«ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ , Ð½Ð°Ð½Ð¸Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€
Ð½Ñ‹ Ð² Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ Ð´ÐºÐµ. Ð
¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð². Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ð½ÐµÑ‚ Ð¿Ð»Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸.
ÐÐµÑ‚ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸. ÐÐ¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ
´Ð¸Ð½Ñ Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚
Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¶Ðµ
Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ
Ð¿Ð»Ð¾Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼, Ð² Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ ÑÐ¾ÑÑ€Ðµ
Ð´Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. Ð—Ð°
ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð»Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð¾ÑÐ½Ð¾
Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ.Â» (A Pattern Language [AIS+77, ÑÑ‚Ñ€. xli]).
Ð—Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ A. Ð“Ð»Ð¾ÑÑÐ°Ñ€Ð¸Ð¹

ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ â€“ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¾Ð±ÑŠÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚, ÑÐ¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ñƒ, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ€ÐµÐ°
Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ ÐµÐµ. Ð’ C++ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒ
Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÐ¼Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼.
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ â€“ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€ÑÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð°ÑÑ A Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½ Ñ Ð°Ð±ÑÑ‚
Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ B, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð² A ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð°
B. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð°Ð±
ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ A
ÑÑÑ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð° Ð½Ðµ Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€“ ÐºÐ»Ð°ÑÑ, ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°. ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ñƒ
ÐµÑ‚ ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼. Ð¡Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ.
ÐÐ³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ â€“ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±ÑŠÐµÐº
Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑÐ¼Ð¸ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°, Ð¸
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð° Ð½Ð¸Ñ….
Ð”ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€“ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚
Ð¸Ð»Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ
(ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ). Ð£Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð”ÐµÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ â€“ Ð² C++ ÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÑ‚ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼.
Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ â€“ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°,
Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð²
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.
Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² â€“ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°, Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, Ð¸Ñ… Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½
Ð½ÑÑ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸.
Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² â€“ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°, Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð° ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚
Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€“ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð¼ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð· ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð’ C++ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ ÑÐ²Ñ
Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸.
Ð”Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€“ Ð² C++: ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð
´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸ Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð°
Ðº Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼ Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ ÑÐ°Ð¼ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°ÑÑ.
Ð—Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€“ Ð² C++: ÐºÐ»Ð°ÑÑ,
Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð´Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ â€“ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÑƒÐ½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾

ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ.

Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ â€” Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚, ÑÐ¾ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ.

ÐŸÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸ Ð½ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð²Ð½Ðµ. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.

Ð˜Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° (toolkit) â€” Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ.

342

Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ â€” Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð²ÑÐµÑ… ÑÐ¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð², Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.

ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ â€” Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ð¾Ð¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð·Ð°Ð¹Ð½ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ÐµÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸ÑÐ¼Ð¸. Ð Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ Ð¿Ð¾Ð´ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°ÑÐ°.

ÐšÐ»Ð°ÑÑ â€” Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.

ÐžÐ¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒ.

ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² â€” Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ.

ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€” ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð½ÐµÑ‚ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹.

ÐšÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ â€” Ð² Ð¡++: Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ, Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð°ÑÑÑ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð².

ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€” Ð² Smalltalk ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸. ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€” ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°.

ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ â€” Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ ÑÑƒÑ‰Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹. Ð’ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð².

ÐÐ¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ñ‚ ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹. ÐÐ¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ (Ð² C++). ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÐµÑ‚ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°

Ð¸ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. Ð’ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…. ÐŸÑ€Ð¸ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´
ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ… Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒ
ÐºÐ¸Ñ… Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ….
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ â€“ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð°Ñ□Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□ÑƒÑ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ â€“ Ð½Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. Ð’ C++ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸, Ð² Smalltalk â€“
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸.
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° â€“ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼, Ð° Ð½Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½
Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ð´ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð’ C++ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½Ðº
Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸.
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ â€“ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð° Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ…
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ□Ð²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ â€“ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ□Ñ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¾ Ð´Ñ€Ñƒ
Ð³Ð¾Ð¼, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹.
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿ â€“ Ñ‚Ð¸Ð¿, Ð³Ð´Ðµ
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð½ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. ÐžÐ½Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ð’ C++
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°Ð¼Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ â€“ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑƒÐµÑ‚,, Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,
Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ñ□Ð½Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡Ðµ, Ñ‡Ð°Ñ□
Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ð´
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ð¼Ð¸.
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½

Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ, ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ðµ
Ð·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹. ÐžÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹. ÐŸÐ¾Ð´ Ñ€ÐµÑˆÐµ
Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ð° Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□
Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹. ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□Ñ… Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ
ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ðµ.
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° â€“ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ðµ

Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð’ C++ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹ÐµÑ‡Ð»ÐµÐ½.

ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€” ÐºÐ»Ð°ÑÑ, Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ. Ð’ C++ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼.

ÐŸÐ¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€” ÐºÐ»Ð°ÑÑ, ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐŸÐ¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹.

ÐŸÐ¾Ð´ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ð° â€” Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð°Ñ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð², Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹.

ÐŸÐ¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿ â€” Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾, ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾.

ÐŸÐ¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼ â€” ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ñ ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð¼.

ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ â€” Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ.

ÐŸÑ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‰Ð¸Ðº ÐºÐ°Ðº ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ â€” ÑÑ‚Ð¸Ð»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð° Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð°ÑÐ¿ÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ.

ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» â€” Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÑÐµÑ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ†ÐµÐ¿Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ° Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑÑ‚Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð².

Ð Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ â€” ÐºÐ»Ð°ÑÑ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ. Ð¡Ð¸Ð½Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ñ‹ â€” ÑÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°ÑÑ (Smalltalk), Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ (C++) Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ðº.

Ð¡Ð²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ â€” ÑÑ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°.

Ð¡Ð¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð° â€” Ð¿Ð¾Ð´ ÑÐ¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÑÐ¾Ñ‡ÐµÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐµÐµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð² Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ.

Ð¡ÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ â€” Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.

Ð¡ÑƒÐ¿ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¿ â€” Ñ‚Ð¸Ð¿ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿.

Ð¢Ð¸Ð¿ â€” Ð¸Ð¼Ñ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°.

Ð§ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‰Ð¸Ðº ÐºÐ°Ðº ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ â€” ÑÑ‚Ð¸Ð»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ€Ð°ÑÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ñƒ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÐµÐ¹ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÑ‰Ð¸ÐºÐ°Ð¼.

Ð“Ð»Ð¾ÑÑÐ°Ñ€Ð¸Ð¹

ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ B. ÐžÐ±ÑŠÑÑÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸

Ð□Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÐ¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð»Ð»ÑŽÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð°Ð¶
Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð´ÐµÐ¹. Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹: Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ□Ð½Ð¸Ð¼Ð¾Ðº Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ð°, Ð³Ð´Ðµ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¾ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾, Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ñ…
ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
Ð□Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□.
Ð’ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð° Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾.
ÐœÑ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ñ‚Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ð¸Ð´Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼:
â□‘ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ñ‹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð¸Ñ… Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾
ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸;
â□‘ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð°
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□;
â□‘ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð² Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.
Ð’ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐžÑ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²
Ð½Ð¸Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼
Ð¼Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ OMT (Object Modeling Tech
nique â€“ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²)
[RBP+91, Rum94].1 Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð²Ð·Ð°Ð¸
Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¸Ð· Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸
Objectory [JCJO92] Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° Ð‘ÑƒÑ‡Ð°
[Boo94].
B.1. Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð□Ð° Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½ÐºÐµ B.1a Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ OMT Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼, Ð² Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½ÐµÐ¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ð¸Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼
ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð°Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. Ð’Ñ□Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
Ð˜Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°
Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°; Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□Ð¾Ð¼ Ð¡++, Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ñ□ Ð¸Ð¼Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□), Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð°.
ÐšÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð² Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹.
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾ Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑŒ, Ð³Ð´Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð²
(Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð° ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚,

ÑÑ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸), Ñ‚Ð¾
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ. Ð
¢Ð°Ðº,
1 Ð’ OMT Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Â«Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²Â». ÐœÑ‹ Ð¶Ðµ Ð·Ð°Ñ€Ðµ
Ð·ÐµÑ€Ð²Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Â«Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Â»
Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
345
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð¾Ð±ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð¶Ðµ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ Ð½Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚
Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð² ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° (Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ Ð½Ðµ
Ð½ÐµÑÐµÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹), Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾
Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²ÑÐµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑÐ½ÑÐµÑ‚ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸
ÐºÐ¾Ð² Ñ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸. Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð±Ð»ÐµÐ´Ð½Ñ‹Ð¼ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼,
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ B.1b. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
Ð‘Ð»ÐµÐ´Ð½Ñ‹Ð¹ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ñ‹ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½Ðµ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð»Ð¸
ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð² ÑÐ¾ÑÑ‚Ð°Ð² ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð².
ÐÐ° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ B.1c Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸. Ð’ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ OMT Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ñ‚Ñ€ÐµÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ñ‚
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° (Ð½Ð° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ â€“ LineShape) Ðº Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ (Shape). Ð¡ÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð°Ñ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Â«ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒÑŽÂ»,
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°
ÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÐµÐ¹ ÑÐ¾ ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ. Ð¡Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ° ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµ
Ð¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Shape). Ð›Ð¸Ð½Ð¸Ñ ÑÐ¾
ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹ Ð±ÐµÐ· Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¸ÐºÐ° Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾
ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ (Ñ‚Ð°Ðº, LineShape ÑÐ¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Color,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸). Ð ÑÐ´Ð¾Ð¼ Ñ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾Ð¼
ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ ÐµÑ‰Ðµ Ð¸ Ð¸Ð¼Ñ
ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ Ð¾Ñ‚ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº.1
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾Ðµ ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð¾, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ ÑÐ»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, â€“ Ñ‚Ð¾, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð”Ð»Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð½Ð°Ñ
Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ñ, Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ OMT Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚. ÐœÑ‹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Â«ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚Â». Ð¡Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ°
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð² ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñƒ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°, ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ. ÐÐ° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ B.1c ÐºÐ»Ð°ÑÑ
CreationTool ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°

LineShape.
Ð’ OMT Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð·Ð°Ð»Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð°, Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Â«Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾
Ð³Ð¾Â». Ð•ÑÐ»Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð¾Ðº Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ñ€ÑÐ´Ð¾Ð¼
ÑÐ¾ ÑÑ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹, Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚, Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð½Ð° ÑÑÑ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð»Ð¸
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ.
ÐÐ° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ B.1c Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Drawing
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°
Shape.
ÐÐ°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð»Ð¸ OMT Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸ Ð½Ð°
Ð¿ÑÐµÐ²Ð´Ð¾ÐºÐ¾Ð´Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ
ÑŽÑ‚ ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹.
ÐÐ° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ B.1d Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ°Ñ Ð°Ð½
Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Draw Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑÐµ Drawing.
B.2. Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
ÐÐ° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ñ‹. ÐÐ° Ð½ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½
Ð¼Ð³Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ
Â«aSomethingÂ», Ð³Ð´Ðµ Something â€“ ÑÑ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
Ð”Ð»Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
1 Ð’ OMT Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ð¼Ð¸, Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÑÐ¼Ð¸, ÑÐ¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ
ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸ÐºÐ¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð². Ð¥Ð¾Ñ‚Ñ Ð½Ð°
ÑÑ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¸ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹, Ð½Ð°Ð¼
ÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚ÑÑ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ…
ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ ÑÐ»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ñ‹ÑÐ¾Ðº Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð½Ð° ÑÑ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¸Ð»Ð¸ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸. Ð¡ÑÑ‹Ð»
ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ ÑÑƒÑ‚Ð¸ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‚ Ð
´Ð»Ñ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð½Ð°Ñ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐÐ°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑƒ Drawing (Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½Ð¾Ðº) Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°Ñ…
Shape (Ñ„Ð¸
Ð³ÑƒÑ€Ð°), Ð½Ð¾ ÑÐ°Ð¼Ð¸ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Â«Ð·Ð½Ð°ÑŽÑ‚Â» Ð¾
Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð³Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ñ‹.
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾
ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð°ÑÑÐ¾Ñ†Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾.
Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð²
346
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº Ñ
Ð·Ð°ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑƒÐ³Ð»Ð°Ð¼Ð¸ (Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð° OMT), Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸Ð¼Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚ ÑÑÑ‹Ð»Ð¾Ðº Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÐµÐ¹. Ð¡Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¸ Ð²ÐµÐ´ÑƒÑ‚, Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÑÑ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹.
ÐÐ° Ñ€Ð¸ÑÑƒÐ½ÐºÐµ B.2 Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€.
B.3. Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹
ÐŸÐ¾Ñ€ÑÐ´Ð¾Ðº Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ÑÑ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ñƒ, Ð¿Ð¾ÐºÐ°

Ð·Ð°Ð½ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹. Ð¢Ð°Ðº, Ð½Ð°
Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½ÐºÐµ B.3 Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½ÐºÑƒ.
Ð Ð¸Ñ□. B.1. Ð□Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²: a)
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹;
Ð±) ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ° (Ñ□Ð»ÐµÐ²Ð°) Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÑ□Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð° (Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð°);
Ð²) Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸; Ð³)
Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ð¿Ñ□ÐµÐ²Ð´Ð¾ÐºÐ¾Ð´Ðµ.
AbstractClassName
AbstractOperation1()
Type AbstractOperation2()
ConcreteClassName
Operation1()
Type Operation2()
instanceVariable1
Type instanceVariable2
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚
Drawing Shape
CreationTool LineShape Color
Ð¤Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹
Drawing
Draw()
Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñ‹ {
shape>Draw()
}
a)
Ð±)
Ð²)
Ð³)
aDrawing
shape[0]
shape[1]
aLineShape aCircleShape
Ð Ð¸Ñ□. B.2. Ð□Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
ÐžÐ±ÑŠÑ□Ñ□Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
347
Ð□Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð¾Ñ‚ÐºÐ»Ð°Ð´Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð²ÐµÑ€Ñ…Ñƒ Ð²Ð½Ð¸Ð·. Ð¡Ð¿Ð»Ð¾ÑˆÐ½Ð°Ñ□
Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð¶Ð¸Ð·Ð½Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°. Ð¡Ð¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð± Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°
Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²: Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑˆÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚
Ð±ÑƒÐºÐ²Ð° Â«aÂ» (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, aShape). Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ ÐµÑ‰Ðµ
Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ðº Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½Ð° Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ,
Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð´ÐµÑ‚ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¸
Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²Ð¿Ð»Ð¾Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð’ÐµÑ€Ñ‚Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚, Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²ÐµÐ½, Ñ‚Ð¾ ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼,
Ð¾Ð½Ð¸ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÐµÐ¹, ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð½Ð°
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ.
Ð˜Ð¼Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð´ Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹. Ð
—Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½
Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹. Ð—Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°

Ð¶Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ¾Ð¹, ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
Ð□Ð° Ñ€Ð¸Ñ□ÑƒÐ½ÐºÐµ B.3 Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□,
Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚ aCreationTool,
Ð¿Ñ€ÐµÑ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
aLineShape. Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ aLineShape Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚,
Ñ□Ñ□ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ aDrawing Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Add,
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ aDrawing Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ‚,
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð½Ð° Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Refresh.
ÐžÑ‚Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Refresh Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð¼ aDrawing
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ðº aLineShape.

```
aCreationTool aDrawing aLineShape
new LineShape
Add(aLineShape)
Refresh()
Draw()
```

Ð Ð¸Ñ□. B.3. Ð□Ð¾Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□
Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¹

ÐŸÑ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ C. Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹

Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ
Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ… ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð° C++ Ð² Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□Ñ…
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐœÑ‹
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐ¼Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð‘ÑƒÐ´ÑƒÑ‚
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹:
â□‘ List â€“ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²;
â□‘ Iterator â€“ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼ Ð² Ð°Ð³Ñ€Ðµ
Ð³Ð°Ñ‚Ðµ;
â□‘ ListIterator â€“ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°;
â□‘ Point â€“ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ñ□ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ□ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸;
â□‘ Rect â€“ Ð¿Ñ€Ñ□Ð¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº, Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹ Ð¾Ñ□Ñ□Ð¼ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚.
Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð¸Ð²ÑˆÐ¸ÐµÑ□Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÐ
´Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ C++, Ð²Ð¾Ð·
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ…. Ð’ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñˆ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸
Ð»Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ bool, ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾:

```
typedef int bool;
const int true = 1;
const int false = 0;
```

C.1. List

Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° List Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€ Ð´Ð»Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÑƒÐ¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð². Ð’
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², Ñ‚Ð¾
ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´ÐµÐ½ ÐºÐ°Ðº Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²,
Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð². Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□ÑŒ List<int> Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… int.
Ð□Ð¾ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð²
Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹,
Ñ□ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼, List<Glyph*>. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ List Ð´Ð»Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² (Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½ÐµÐµ, ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚Ðµ

Ð»ÐµÐ¹ Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ…).

Ð”Ð»Ñ□ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ List ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¸Ð½Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ¾Ð¼. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð² Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ°, Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°:

```
template <class Item>
class List {
public:
List(long size = DEFAULT_LIST_CAPACITY);
List(List&);
~List();
List& operator=(const List&);
349
long Count() const;
Item& Get(long index) const;
Item& First() const;
Item& Last() const;
bool Includes(const Item&) const;
void Append(const Item&);
void Prepend(const Item&);
void Remove(const Item&);
void RemoveLast();
void RemoveFirst();
void RemoveAll();
Item& Top() const;
void Push(const Item&);
Item& Pop();
};
```

Ð’ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾.

ÐšÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€, Ð´ÐµÑ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€, Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ

List(long size) â€“ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº. ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€ size Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ.

List(List&) â€“ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð².

~List() â€“ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°. Ð□Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´ÐµÑ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼.

List& operator=(const List&) â€“ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.

Ð”Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿

Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.

long Count() const â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ.

Item& Get(long index) const â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð¼.

Item& First() const â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ.

Item& Last() const â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ.

Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
void Append(const Item&) â€“ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚
Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ† Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
void Prepend(const Item&) â€“ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
Ð£Ð´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
void Remove(const Item&) â€“ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°. Ð”Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ð» Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°
Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð²ÐµÐ½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ ==.
void RemoveFirst() â€“ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð¸Ð·
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
void RemoveLast() â€“ ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
void RemoveAll() â€“ ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸Ð·
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
List
350
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ°
Item& Top() const â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,, Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ
‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ°.
void Push(const Item&) â€“ Â«Ð·Ð°Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Â» Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð²
Ñ□Ñ‚ÐµÐº.
Item& Pop() â€“ Â«Ð²Ñ‹Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Â» Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ□
Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½Ñ‹ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ°.
C.2. Iterator
Iterator â€“ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð°Ð³
Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ð°:

```
template <class Item>
class Iterator {
public:
virtual void First() = 0;
virtual void Next() = 0;
virtual bool IsDone() const = 0;
virtual Item CurrentItem() const = 0;
protected:
Iterator();
};
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ:
virtual void First() â€“ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚ Ð² Ð°Ð³
Ñ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ðµ.
virtual void Next() â€“ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð½Ð°
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´
ÐºÑƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚.
virtual bool IsDone() const â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ true, ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð½Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°
Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð².
virtual Item CurrentItem() const â€“ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,,
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□
Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸.
C.3. ListIterator
ListIterator Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Iterator
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°
List. Ð•Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾

Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸:

```
template <class Item>
class ListIterator : public Iterator<Item> {
public:
ListIterator(const List<Item>* aList);
virtual void First();
virtual void Next();
virtual bool IsDone() const;
virtual Item CurrentItem() const;
};
```

C.4. Point

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Point Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¿Ð»Ð¾ÑÐºÐ¾ÑÑ‚Ð¸ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð´ÐµÐºÐ°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð°Ñ€Ð¸Ñ„Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð´ Ð²ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸. ÐšÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°Ðº:

```
typedef float Coord;
```

ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Point Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð¿Ð¾ÑÑÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…:

```
class Point {
public:
static const Point Zero;
Point(Coord x = 0.0, Coord y = 0.0);
Coord X() const; void X(Coord x);
Coord Y() const; void Y(Coord y);
friend Point operator+(const Point&, const Point&);
friend Point operator-(const Point&, const Point&);
friend Point operator*(const Point&, const Point&);
friend Point operator/(const Point&, const Point&);
Point& operator+=(const Point&);
Point& operator-=(const Point&);
Point& operator*=(const Point&);
Point& operator/=(const Point&);
Point operator-();
friend bool operator==(const Point&, const Point&);
friend bool operator!=(const Point&, const Point&);
friend ostream& operator<<(ostream&, const Point&);
friend istream& operator>>(istream&, Point&);
};
```

Ð¡Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ‡Ð»ÐµÐ½ Zero Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚, Point(0, 0).

C.5. Rect

ÐšÐ»Ð°ÑÑ Rect Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº, ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹ Ð¾ÑÑÐ¼ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚. ÐŸÑ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð°Ð¼Ð¸, Ñ‚Ð¾ ÐµÑÑ‚ÑŒ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð²Ñ‹ÑÐ¾Ñ‚Ð¾Ð¹. ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° Rect Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð² Ð¿Ð¾ÑÑÐ½ÐµÐ½Ð¸ÑÑ…:

```
class Rect {
public:
static const Rect Zero;
```

```
Rect(Coord x, Coord y, Coord w, Coord h);
Rect(const Point& origin, const Point& extent);
```

```
Coord Width() const; void Width(Coord);
Coord Height() const; void Height(Coord);
Coord Left() const; void Left(Coord);
Coord Bottom() const; void Bottom(Coord);
Point& Origin() const; void Origin(const Point&);
Point& Extent() const; void Extent(const Point&);
void MoveTo(const Point&);
void MoveBy(const Point&);
bool IsEmpty() const;
bool Contains(const Point&) const;
};
```

Ð¡Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ‡Ð»ÐµÐ½ Zero Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÑÐ¼Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ðº:

```
Rect(Point(0, 0), Point(0, 0));
```

Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹

Ð‘Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ

[Add94] AddisonWesley, Reading, MA. NEXTSTEP General Reference: Release 3, Volumes 1 and 2, 1994.

[AG90] D.B. Anderson and S. Gossain. Hierarchy evolution and the software lifecycle. In TOOLS â€™90 Conference Proceedings, pages 41â€“50, Paris, June 1990. Prentice Hall.

[AIS+77] Christopher Alexander, Sara Ishikawa, Murray Silverstein, Max Jacobson, Ingrid FiksdahlKing, and Shlomo Angel. A Pattern Language. Oxford University Press, New York, 1977.

[App89] Apple Computer, Inc., Cupertino, CA. Macintosh Programmers Workshop Pascal 3.0 Reference, 1989.

[App92] Apple Computer, Inc., Cupertino, CA. Dylan. An objectoriented dynamic language, 1992.

[Arv91] James Arvo. Graphics Gems II. Academic Press, Boston, MA, 1991.

[AS85] B. Adelson and E. Soloway. The role of domain experience in software design. IEEE Transactions on Software Engineering, 11(11):1351â€“1360, 1985.

[BE93] Andreas Birrer and Thomas Eggenschwiler. Frameworks in the financial engineering domain: An experience report. In European Conference on ObjectOriented Programming, pages 21â€“35, Kaiserslautern, Germany, July 1993. SpringerVerlag.

[BJ94] Kent Beck and Ralph Johnson. Patterns generate architectures. In European Conference on ObjectOriented Programming, pages 139â€“149, Bologna, Italy, July 1994. SpringerVerlag.

[Boo94] Grady Booch. ObjectOriented Analysis and Design with Applications. Benjamin/Cummings, Redwood City, CA, 1994. Second Edition.

[Bor81] A. Borning. The programming language aspects of ThingLabâ€”a constraint oriented simulation laboratory. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 3(4):343â€“387, October 1981.

[Bor94] Borland International, Inc., Scotts Valley, CA. A Technical Comparison of Borland ObjectWindows 2.0 and Microsoft MFC 2.5, 1994.

[BV90] Grady Booch and Michael Vilot. The design of the C++ Booch components.

In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 1â€“11, Ottawa, Canada, October 1990. ACM Press.

[Cal93] Paul R. Calder. Building User Interfaces with Lightweight Objects. PhD thesis, Stanford University, 1993.

[Car89] J. Carolan. Constructing bulletproof classes. In Proceedings C++ at Work â€œ89. SIGS Publications, 1989.

[Car92] Tom Cargill. C++ Programming Style. AddisonWesley, Reading, MA, 1992.

[CIRM93] Roy H. Campbell, Nayeem Islam, David Raila, and Peter Madeany. Designing and implementing Choices: An objectoriented system in C++. Communications of the ACM, 36(9):117â€“126, September 1993.

[CL90] Paul R. Calder and Mark A. Linton. Glyphs: Flyweight objects for user interfaces. In ACM User Interface Software Technologies Conference, pages 92â€“101, Snowbird, UT, October 1990.

[CL92] Paul R. Calder and Mark A. Linton. The objectoriented implementation of a document editor. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 154â€“165, Vancouver, British Columbia, Canada, October 1992. ACM Press.

[Coa92] Peter Coad. Objectoriented patterns. Communications of the ACM, 35(9):152â€“159, September 1992.

[Coo92] William R. Cook. Interfaces and specifications for the Smalltalk80 collection classes. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 1â€“15, Vancouver, British Columbia, Canada, October 1992. ACM Press.

[Cop92] James O. Coplien. Advanced C++ Programming Styles and Idioms. AddisonWesley, Reading, MA, 1992.

[Cur89] Bill Curtis. Cognitive issues in reusing software artifacts. In Ted J. Biggerstaff and Alan J. Perlis, editors, Software Reusability, Volume II: Applications and Experience, pages 269â€“287. AddisonWesley, Reading, MA, 1989.

[dCLF93] Dennis de Champeaux, Doug Lea, and Penelope Faure. ObjectOriented System Development. AddisonWesley, Reading, MA, 1993.

[Deu89] L. Peter Deutsch. Design reuse and frameworks in the Smalltalk80 system. In Ted J. Biggerstaff and Alan J. Perlis, editors, Software Reusability, Volume II: Applications and Experience, pages 57â€“71. AddisonWesley, Reading, MA, 1989.

[Ede92] D. R. Edelson. Smart pointers: Theyâ€™re smart, but theyâ€™re not pointers. In Proceedings of the 1992 USENIX C++ Conference, pages 1â€“19, Portland, OR, August 1992. USENIX Association.

[EG92] Thomas Eggenschwiler and Erich Gamma. The ET++SwapsManager: Using object technology in the financial engineering domain. In Object Oriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 166â€“178, Vancouver, British Columbia, Canada, October 1992. ACM Press.

[ES90] Margaret A. Ellis and Bjarne Stroustrup. The Annotated C++ Reference Manual. AddisonWesley, Reading, MA, 1990.

[Foo92] Brian Foote. A fractal model of the lifecycles of reusable objects. OOPSLA â€™92 Workshop on Reuse, October 1992. Vancouver, British Columbia, Canada.

[GA89] S. Gossain and D.B. Anderson. Designing a class hierarchy for domain representation and reusability. In TOOLS â€™89 Conference Proceedings, pages 201â€“210, CNIT Parisâ€”La Defense, France, November 1989. Prentice Hall.

[Gam91] Erich Gamma. ObjectOriented Software Development based on ET++: Design Patterns, Class Library, Tools (in German). PhD thesis, University of Zurich Institut fÃ¼r Informatik, 1991.

[Gam92] Erich Gamma. ObjectOriented Software Development based on ET++: Design Patterns, Class Library, Tools (in German). SpringerVerlag, Berlin, 1992.

[Gla90] Andrew Glassner. Graphics Gems. Academic Press, Boston, MA, 1990.

[GM92] M. Graham and E. Mettala. The DomainSpecific Software Architecture Program. In Proceedings of DARPA Software Technology Conference, 1992, pages 204â€“210, April 1992. Also published in CrossTalk, The Journal of Defense Software Engineering, pages 19â€“21, 32, October 1992.

[GR83] Adele J. Goldberg and David Robson. Smalltalk80: The Language and Its Implementation. AddisonWesley, Reading, MA, 1983.

[HHMV92] Richard Helm, Tien Huynh, Kim Marriott, and John Vlissides. An object oriented architecture for constraintbased graphical editing. In Proceedings of the Third Eurographics Workshop on ObjectOriented Graphics, pages 1â€“22, ChampÃ©ry, Switzerland, October 1992. Also available as IBM Research Division Technical Report RC 18524 (79392).

[HO87] Daniel C. Halbert and Patrick D. Oâ€™Brien. Objectoriented development. IEEE Software, 4(5):71â€“79, September 1987.

[ION94] IONA Technologies, Ltd., Dublin, Ireland. Programmerâ€™s Guide for Orbix, Version 1.2, 1994.

[JCJO92] Ivar Jacobson, Magnus Christerson, Patrik Jonsson, and Gunnar Overgaard. ObjectOriented Software Engineeringâ€”A Use Case Driven Approach. AddisonWesley, Wokingham, England, 1992.

[JF88] Ralph E. Johnson and Brian Foote. Designing reusable classes. Journal of ObjectOriented Programming, 1(2):22â€“35, June/July 1988.

[JML92] Ralph E. Johnson, Carl McConnell, and J. Michael Lake. The RTL system: A framework for code optimization. In Robert Giegerich and Susan L. Graham, editors, Code Generationâ€”Concepts, Tools, Techniques. Proceedings of the International Workshop on Code Generation, pages 255â€“274, Dagstuhl, Germany, 1992. SpringerVerlag.

[Joh92] Ralph Johnson. Documenting frameworks using patterns. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 63â€“76, Vancouver, British Columbia, Canada, October 1992. ACM Press.

[JZ91] Ralph E. Johnson and Jonathan Zweig. Delegation in C++. Journal of ObjectOriented Programming, 4(11):22â€“35, November 1991.

[Kir92] David Kirk. Graphics Gems III. Harcourt, Brace, Jovanovich, Boston, MA, 1992.

[Knu73] Donald E. Knuth. The Art of Computer Programming, Volumes 1, 2, and 3. AddisonWesley, Reading, MA, 1973.

[Knu84] Donald E. Knuth. The TÐ•Xbook. AddisonWesley, Reading, MA, 1984.

[Kof93] Thomas Kofler. Robust iterators in ET++. Structured Programming, 14:62â€“85, March 1993.

[KP88] Glenn E. Krasner and Stephen T. Pope. A cookbook for using the model view controller user interface paradigm in Smalltalk80. Journal of Object Oriented Programming, 1(3):26â€“49, August/September 1988.

[LaL94] Wilf LaLonde. Discovering Smalltalk. Benjamin/Cummings, Redwood City, CA, 1994.

[LCI+92] Mark Linton, Paul Calder, John Interrante, Steven Tang, and John Vlissides. InterViews Reference Manual. CSL, Stanford University, 3.1 edition, 1992.

[Lea88] Doug Lea. libg++, the GNU C++ library. In Proceedings of the 1988 USENIX C++ Conference, pages 243â€“256, Denver, CO, October 1988. USENIX Association.

[LG86] Barbara Liskov and John Guttag. Abstraction and Specification in Program Development. McGrawHill, New York, 1986.

[Lie85] Henry Lieberman. Thereâ€™s more to menu systems than meets the screen. In SIGGRAPH Computer Graphics, pages 181â€“189, San Francisco, CA, July 1985.

[Lie86] Henry Lieberman. Using prototypical objects to implement shared behavior in objectoriented systems. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 214â€“223, Portland, OR, November 1986.

[Lin92] Mark A. Linton. Encapsulating a C++ library. In Proceedings of the 1992 USENIX C++ Conference, pages 57â€“66, Portland, OR, August 1992. ACM Press.

[LP93] Mark Linton and Chuck Price. Building distributed user interfaces with Fresco. In Proceedings of the 7th X Technical Conference, pages 77â€“87, Boston, MA, January 1993.

[LR93] Daniel C. Lynch and Marshall T. Rose. Internet System Handbook. Addison Wesley, Reading, MA, 1993.

[LVC89] Mark A. Linton, John M. Vlissides, and Paul R. Calder. Composing user interfaces with InterViews. Computer, 22(2):8â€“22, February 1989.

[Mar91] Bruce Martin. The separation of interface and implementation in C++. In

Proceedings of the 1991 USENIX C++ Conference, pages 51â€“63, Washington, D.C., April 1991. USENIX Association.

[McC87] Paul McCullough. Transparent forwarding: First steps. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 331â€“341, Orlando, FL, October 1987. ACM Press.

[Mey88] Bertrand Meyer. ObjectOriented Software Construction. Series in Computer Science. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988.

[Mur93] Robert B. Murray. C++ Strategies and Tactics. AddisonWesley, Reading, MA, 1993.

[OJ90] William F. Opdyke and Ralph E. Johnson. Refactoring: An aid in designing application frameworks and evolving objectoriented systems. In SOOPPA Conference Proceedings, pages 145â€“161, Marist College, Poughkeepsie, NY, September 1990. ACM Press.

[OJ93] William F. Opdyke and Ralph E. Johnson. Creating abstract superclasses by refactoring. In Proceedings of the 21st Annual Computer Science Conference (ACM CSC â€™93), pages 66â€“73, Indianapolis, IN, February 1993.

[P+88] Andrew J. Palay et al. The Andrew Toolkit: An overview. In Proceedings of the 1988 Winter USENIX Technical Conference, pages 9â€“21, Dallas, TX, February 1988. USENIX Association.

[Par90] ParcPlace Systems, Mountain View, CA. ObjectWorks\Smalltalk Release 4 Users Guide, 1990.

[Pas86] Geoffrey A. Pascoe. Encapsulators: A new software paradigm in Smalltalk 80. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 341â€“346, Portland, OR, October 1986. ACM Press.

[Pug90] William Pugh. Skiplists: A probabilistic alternative to balanced trees. Communications of the ACM, 33(6):668â€“676, June 1990.

[RBP+91] James Rumbaugh, Michael Blaha, William Premerlani, Frederick Eddy, and William Lorenson. ObjectOriented Modeling and Design. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1991.

[Rum94] James Rumbaugh. The life of an object model: How the object model changes during development. Journal of ObjectOriented Programming, 7(1):24â€“32, March/April 1994.

[SE84] Elliot Soloway and Kate Ehrlich. Empirical studies of programming knowledge. IEEE Transactions on Software Engineering, 10(5):595â€“609, September 1984.

[Sha90] YenPing Shan. MoDE: A UIMS for Smalltalk. In ACM OOPSLA/ ECOOP â€™90 Conference Proceedings, pages 258â€“268, Ottawa, Ontario, Canada, October 1990. ACM Press.

[Sny86] Alan Snyder. Encapsulation and inheritance in objectoriented languages. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 38â€“45, Portland, OR, November 1986. ACM Press.

[SS86] James C. Spohrer and Elliot Soloway. Novice mistakes: Are the folk wisdoms correct? Communications of the ACM, 29(7):624â€“632, July 1986.

[SS94] Douglas C. Schmidt and Tatsuya Suda. The Service Configurator Framework: An extensible architecture for dynamically configuring concurrent, multiservice network daemons. In Proceeding of the Second International Workshop on Configurable Distributed Systems, pages 190â€“201, Pittsburgh, PA, March 1994. IEEE Computer Society.

[Str91] Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language. AddisonWesley, Reading, MA, 1991. Second Edition.

[Str93] Paul S. Strauss. IRIS Inventor, a 3D graphics toolkit. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 192â€“200, Washington, D.C., September 1993. ACM Press.

[Str94] Bjarne Stroustrup. The Design and Evolution of C++. AddisonWesley, Reading, MA, 1994.

[Sut63] I.E. Sutherland. Sketchpad: A ManMachine Graphical Communication System. PhD thesis, MIT, 1963.

[Swe85] Richard E. Sweet. The Mesa programming environment. SIGPLAN Notices, 20(7):216â€“229, July 1985.

[Sym93a] Symantec Corporation, Cupertino, CA. Bedrock Developerâ€™s Architecture Kit, 1993.

[Sym93b] Symantec Corporation, Cupertino, CA. THINK Class Library Guide, 1993.

[Sza92] Duane Szafron. SPECTalk: An objectoriented data specification language. In Technology of ObjectOriented Languages and Systems (TOOLS 8), pages 123â€“138, Santa Barbara, CA, August 1992. Prentice Hall.

[US87] David Ungar and Randall B. Smith. Self: The power of simplicity. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 227â€“242, Orlando, FL, October 1987. ACM Press.

[VL88] John M. Vlissides and Mark A. Linton. Applying objectoriented design to structured graphics. In Proceedings of the 1988 USENIX C++ Conference, pages 81â€“94, Denver, CO, October 1988. USENIX Association.

[VL90] John M. Vlissides and Mark A. Linton. Unidraw: A framework for building domainspecific graphical editors. ACM Transactions on Information Systems, 8(3):237â€“268, July 1990.

[WBJ90] Rebecca WirfsBrock and Ralph E. Johnson. A survey of current research in objectoriented design. Communications of the ACM, 33(9):104â€“124, 1990.

[WBWW90] Rebecca WirfsBrock, Brian Wilkerson, and Lauren Wiener. Designing ObjectOriented Software. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990.

[WGM88] AndrÃ© Weinand, Erich Gamma, and Rudolf Marty. ET++â€”An object oriented application framework in C++. In ObjectOriented Programming Systems, Languages, and Applications Conference Proceedings, pages 46â€“57, San Diego, CA, September 1988. ACM Press.

Ð
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 22, 93
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ 93
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 102

Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 94
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 93
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 96
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 95
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 99
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 97
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 96
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 102
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 95
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 95
ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ»Ð°ÑÑ 29, 341
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, 341
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ 341
ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 341
ÐÐ³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 37
ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ 22, 141
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ 141
Ð¸ Ð¼Ð¾ÑÑ‚, 213
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 151
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 141
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 141
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 144
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 148
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 143
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 146
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 152
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 144
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 143
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 144
Ð’
Ð’Ð¸Ð´ 18
Ð’Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ 18
Ð“
Ð“Ð»Ð¸Ñ„ 51
Ð”
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 22, 173
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ 173
Ð¸ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 215
Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 214
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 181
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 174
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 173
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 176
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 175
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 179
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 177
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 176
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 182
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 176
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 176
Ð”ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 34, 341
Ð”ÐµÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ 341
Ð”Ð¸Ð°Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¹ 341, 344
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² 341, 344
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² 341, 344
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ðµ ÑÐ²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 341
Ð”Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ 341

Ð—
Ð—Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° 17
Ð—Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 341
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 23, 203
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ□ 203
Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 215
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 213
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 203
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 203
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 206
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 205
Ð□Ð»Ñ„Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
360 ÐŸÑ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹ ÐžÐžÐŸ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 209
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 207
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 206
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 213
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 205
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 206
Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ 341
Ð—Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□ 25
Ð˜
Ð˜Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° 21
Ð˜Ð¼Ñ□ 17
Ð˜Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□ÑƒÐ»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ 25, 341
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ 328
Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 29
Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° 40, 341
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 23, 236
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 248
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 237
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 236
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 240
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 238
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 241
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 241
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 240
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 248
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 239
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 239
Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ 27, 342
Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ 32
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 30
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 27
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 249
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ□ 249
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 262
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 249
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 249
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 251
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 251
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 255
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 252
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 251
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 263
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 251
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 251
Ðš
ÐšÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□ 41, 342

ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 24
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð² 22
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° 20
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ 342
Glyph 51
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ 29
Ð³Ð»Ð¸Ñ„ 51
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ 30
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 29, 30
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ 29
Ð¿Ð¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ 30
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ 29
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ 29
ÐšÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ‚ 25
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° 22, 227
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ□ 227
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 236
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 227
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 227
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 231
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 229
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 233
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 232
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 231
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 236
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 230
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 230
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² 33, 342
Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð°Ñ□ 49
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 22, 162
Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 214
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 172
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 163
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 162
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 165
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 164
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 170
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 166
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 165
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 173
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 164
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 165
ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ 30, 342
ÐšÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ 342
ÐšÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ 18
Ðœ
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ 342
ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´ 25
ÐœÐ¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ 18
ÐœÐ¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ 18
Ð□Ð»Ñ„Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 361
ÐœÐ¾Ñ□Ñ‚ 22, 152
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ□ 153
Ð¸ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ 213
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 161
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 153
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 153

Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 156
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 154
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 157
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 156
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 156
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 162
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 155
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 155
ÐœÐ¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° 20
Ð□
Ð□Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 23, 280
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° 280
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 290
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 280
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 280
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 282
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 281
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 288
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 284
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 283
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 291
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 282
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 282
Ð□Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 20
Ð□Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 20
Ð□Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 29, 342
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° 30
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° 30
Ðž
ÐžÐ±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ 66
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ‚ 25, 342
ÐºÐ°Ðº Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ 328
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□ 33
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 27
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ 26
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² 27
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 29
ÑƒÐ¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ 34
ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° 23, 130
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ 137
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 131
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 131
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ 132
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 131
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 136
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 132
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 132
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 138
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 131
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 131
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 25, 342
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ 30
Ñ□Ð¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð° 27
ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ 20
ÐžÑ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð° 24
ÐžÑ□Ð²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ 37
ÐžÑ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð°Ð³Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ 342

Ð¾ÑÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ 342
Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ð° 21
ÐžÑ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ 330
ÐŸ
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ 36, 342
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 17
Abstract Factory. Ð¡Ð¼. ÐÐ±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
Adapter. Ð¡Ð¼. ÐÐ´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
Bridge. Ð¡Ð¼. ÐœÐ¾ÑÑ‚
Builder. Ð¡Ð¼. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Chain of Responsibility. Ð¡Ð¼. Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Command. Ð¡Ð¼. ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Composite. Ð¡Ð¼. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
Decorator. Ð¡Ð¼. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Facade. Ð¡Ð¼. Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´
Factory Method. Ð¡Ð¼. Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Flyweight. Ð¡Ð¼. ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†
Interpreter. Ð¡Ð¼. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Iterator. Ð¡Ð¼. Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Mediator. Ð¡Ð¼. ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Memento. Ð¡Ð¼. Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Observer. Ð¡Ð¼. ÐÐ°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Prototype. Ð¡Ð¼. ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
Proxy. Ð¡Ð¼. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Singleton. Ð¡Ð¼. ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
State. Ð¡Ð¼. Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
Strategy. Ð¡Ð¼. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ
Template Method. Ð¡Ð¼. Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Visitor. Ð¡Ð¼. ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð² ÑÑ…ÐµÐ¼Ðµ MVC 18
Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° 18
362 ÐŸÑ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹ ÐžÐžÐŸ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° 17
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚ÐµÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ 20
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 21
Ð¸Ð¼Ñ 17
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 44
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ 22
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ 20
ÐºÑ€Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¸ 24
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 20
Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 20
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 20
Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ 20
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 21
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ 216
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ 89
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 21
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 21
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ 342
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 21
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 17, 21
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ 17
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ 21
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 21
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ðµ 140
ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ 24

ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 21
Ñ†ÐµÐ»ÑŒ 24
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ð° 29, 343
ÐŸÐµÑ€ÐµÑÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ð¸ 66
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ 29, 343
ÐŸÐ¾Ð´Ð¼ÐµÑˆÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ 30, 343
ÐŸÐ¾Ð´Ñ¸Ñ‚ÐµÐ¼Ð° 343
ÐŸÐ¾Ð´Ñ‚Ð¸Ð¿ 343
ÐŸÐ¾Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼ 343
ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 343
Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 330
ÐŸÐ¾ÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 24, 314
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 327
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 314
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 314
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 318
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÑŒ 316
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 323
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 320
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 318
Ñ€Ð¾Ð´Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 328
Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 317
ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 317
ÐŸÐ¾Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº 23, 263
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 271
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 263
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 263
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 267
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÑŒ 266
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 268
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 267
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 267
Ñ€Ð¾Ð´Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 272
Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 266
ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 266
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÑŒ 21
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 21
ÐŸÑ€Ð¸Ð¿Ð¾Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† 23, 191
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 202
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 192
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 191
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 196
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÑŒ 194
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 197
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 196
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 196
Ñ€Ð¾Ð´Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 203
Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 195
ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 195
ÐŸÑ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‰Ð¸Ðº 33, 343
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» 343
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ 23, 121
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 130
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 121
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 121
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 123
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÑŒ 123
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 126
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 125

Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 123
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 130
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 123
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 123
Ð
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 21
Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Lexi 46
Compositor 54
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 64
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· 82
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð¸Ðº 60
Ð³Ð»Ð¸Ñ„Ñ‹ 51
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 60
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ 48
Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿ Ðº Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 77
Ð·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 65
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ 46
ÐÐ»Ñ„Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 363
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿ÑÑƒÐ»ÑÑ†Ð¸Ñ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ° 72
Ð¸ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ 75
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 81
ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹
Command 73
Iterator 78
Visitor 86
Window 65
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° 76
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 53
Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð³Ð»Ð¸Ñ„ 58
Ð¼Ð¾ÑÑ‚ 70
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¸ÑÑ‚ÐµÐ¼Ñ‹ 64
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ 71
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ 74
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ 56
Ð¿Ð¾Ñ€ÑÐ´Ð¾Ðº Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð° 77
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 87
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ 76
Ñ€Ð°ÑÑÑ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾ÑÐ¾Ð² 76
ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² 61
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ 56
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ¸ 61
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 53
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 17, 21
Ð ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð²Ð½Ð°Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ 49
Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ 17
Ð Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°ÑÑ 29, 343
Ð Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 21
Ð¡
Ð¡Ð²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 343
Ð¡Ð¸Ð³Ð½Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð° 343
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 27
Ð¡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ 25
Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ 23, 291
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 299
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 291
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 291
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 293
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 292
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 296

Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 294
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 293
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 300
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 292
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 293
Ð¡ÑÑ‹Ð»ÐºÐ° Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, 343
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ 23, 300
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ 300
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 308
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 300
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 300
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 302
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 301
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 305
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 304
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 303
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 309
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 302
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 302
Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 22, 103
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 111
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 103
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 103
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 105
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 104
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 107
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 106
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 105
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 111
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 104
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 104
Ð¡Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 21
Ð¡ÑƒÐ¿ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¿ 343
Ð¡Ñ…ÐµÐ¼Ñ‹
Model/View/Controller 18
MVC 18
Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ/Ð²Ð¸Ð´/ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÑ€ 18
Ð¢
Ð¢Ð¸Ð¿ 28, 343
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ 36, 342
Ð£
Ð£Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 21
Ð£Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ 34
Ð¤
Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ 23, 111
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ 112
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 120
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 112
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 111
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 113
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 113
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 119
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 115
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 113
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 121

ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 113
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 113
Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´ 22, 183

Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 190
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 183
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 183
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 185
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 184
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 187
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 186
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 185
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 191
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 185
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 185
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ 66
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 66
Ð¥
Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 23, 272
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ 272
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 278
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 272
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 272
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 275
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 274
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 277
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 276
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 275
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 280
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 274
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 274
Ð¦
Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ 22, 217
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 226
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 217
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 217
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 220
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 219
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 223
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 220
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 220
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 226
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 219
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 220
Ð§
Ð§ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ ÑÑ‰Ð¸Ðº 33, 343
Ð¨
Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ 24, 309
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ 314
Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ†Ð¸Ñ 309
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 309
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ 311
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ 311
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° 313
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ 313
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ 312
Ñ€Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ 314
ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð° 311
ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ‚Ð½Ð¸ÐºÐ¸ 311
Ð
ÐÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ° 29
Ð¯

Ð¯Ñ‰Ð¸Ðº
Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ 33, 343
Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ 33, 343
A
Abstract Factory. Ð¡Ð¼. Ð□Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ°
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 95
AbstractClass
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ 311
AbstractExpression
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 239
AbstractProduct
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 96
Abstraction
Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ 155
Action 227
Adaptee
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ 144
Adapter. Ð¡Ð¼. Ð□Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ 144
Aggregate
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 251
B
Bridge. Ð¡Ð¼. ÐœÐ¾Ñ□Ñ‚
Builder. Ð¡Ð¼. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 104
C
Caretaker
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 275
Ð□Ð»Ñ„Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 365
Chain of Responsibility. Ð¡Ð¼. Ð¦ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ°
Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹
Client
Ð°Ð±Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 96
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ 144
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 240
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° 230
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 165
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† 196
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ 123
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ 220
Colleague
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº 267
Command. Ð¡Ð¼. ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° 230
Component
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 176
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 165
Composite. Ð¡Ð¼. ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 165
ConcreteAggregate
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 251
ConcreteBuilder
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 104
ConcreteClass
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ 311
ConcreteCommand
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° 230
ConcreteComponent
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 176

ConcreteCreator
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ 113
ConcreteDecorator
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 176
ConcreteElement
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 318
ConcreteFactory
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 96
ConcreteFlyweight
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† 195
ConcreteHandler
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ 220
ConcreteImplementor
Ð¼Ð¾ÑÑ‚ 155
ConcreteIterator
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 251
ConcreteMediator
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº 267
ConcreteObserver
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 282
ConcteteProduct
Ð°Ð±ÑÑ‚Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸ÐºÐ° 96
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ 113
ConcretePrototype
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ 123
ConcreteState
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ 293
ConcreteStrategy
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ 302
ConcreteSubject
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 282
ConcreteVisitor
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 317
Context
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 239
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ 293
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ 302
Creator
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ 113
Cursor 249
D
Decorator. Ð¡Ð¼. Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 176
Dependents 280
Director
ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 104
E
Element
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 318
F
Facade. Ð¡Ð¼. Ð¤Ð°ÑÐ°Ð´
Ñ„Ð°ÑÐ°Ð´ 185
Factory Method. Ð¡Ð¼. Ð¤Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Flyweight. Ð¡Ð¼. ÐŸÑ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ†
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† 195
FlyweightFactory
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† 196
G
Glyph 51

H
Handle/Body 153
Handler
Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ° Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ 220
366 ÐŸÑ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹ ÐžÐžÐŸ
I
Implementor
Ð¼Ð¾ÑÑ‚, 155
Interpreter. Ð¡Ð¼. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Invoker
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° 231
Iterator. Ð¡Ð¼. Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 251
K
Kit 93
L
Leaf
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº 165
Lexi. Ð¡Ð¼. Ð ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Lexi
List 348
ListIterator 350
M
Mediator. Ð¡Ð¼. ÐŸÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº
Ð¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðº 266
Memento. Ð¡Ð¼. Ð¥Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 274
Model/View/Controller 18
MVC 18
N
NonterminalExpression
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 239
O
ObjectStructure
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 318
Observer. Ð¡Ð¼. ÐÐ°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 282
Originator
Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 274
P
Point 351
Policy 300
Product
ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 104
Ñ„Ð°Ð±Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ 113
Prototype. Ð¡Ð¼. ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿ 123
Proxy. Ð¡Ð¼. Ð—Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 206
Publish]Subscribe 280
R
RealSubject
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 206
Receiver
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° 231
Rect 351
RefinedAbstraction
Ð¼Ð¾ÑÑ‚, 155
S
Singleton. Ð¡Ð¼. ÐžÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ°

Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡ÐºÐ° 131
State. Ð¡Ð¼. Ð¡Ð¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ
ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾ÑÐ½Ð¸Ðµ 293
Strategy. Ð¡Ð¼. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ
ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÐµÐ³Ð¸Ñ 302
Subject
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 206
Ð½Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 282
Surrogate 203
T
Target
Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚ÐµÑ€ 144
Template Method. Ð¡Ð¼. Ð¨Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
TerminalExpression
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 239
Token 272
Toolkit 341
Transaction 227
U
UnsharedConcreteFlyweight
Ð¿Ñ€Ð¸ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð»ÐµÐ½ÐµÑ† 195
V
Virtual Constructor 112
Visitor. Ð¡Ð¼. ÐŸÐ¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¿Ð¾ÑÐµÑ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 317
W
Wrapper 141, 173

Ð. Ð“Ð°Ð¼Ð¼Ð°, Ð . Ð¥ÐµÐ»Ð¼, Ð . Ð”Ð¶Ð¾Ð½ÑÐ¾Ð½, Ð”Ð¶. Ð’Ð»Ð¸ÑÑÐ¸Ð´ÐµÑ
ÐŸÑ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾-Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐŸÐ°Ñ‚Ñ‚ÐµÑ€Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ñ Â«Ð‘Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚Ð°Â»
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ²ÐµÐ» Ñ Ð°Ð½Ð³Ð»Ð¸Ð¹ÑÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð. Ð¡Ð»Ð¸Ð½ÐºÐ¸Ð½
Ð ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð° Ð˜. Ð—Ð°Ñ…Ð°Ñ€Ð¾Ð²
ÐÐ°ÑƒÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð. Ð¨Ð°Ð»Ð°ÐµÐ²
Ð›Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð. ÐŸÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð´ÑÐºÐ°Ñ
Ð¢ÐµÑ…Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¡. ÐŸÑ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¿Ð°
Ð˜Ð»Ð»ÑŽÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð. Ð‘Ð°Ñ…Ð°Ñ€ÐµÐ²
Ð¥ÑƒÐ´Ð¾Ð¶Ð½Ð¸Ðº Ð›. ÐÐ´ÑƒÐµÐ²ÑÐºÐ°Ñ
Ð’ÐµÑ€ÑÑ‚ÐºÐ° Ð›. ÐŸÐ¸ÑÐºÑƒÐ½Ð¾Ð²Ð°
ÐžÐžÐž Â«ÐŸÐ¸Ñ‚ÐµÑ€ ÐŸÑ€ÐµÑÑÂ», 192102, Ð¡Ð°Ð½ÐºÑ‚-ÐŸÐµÑ‚ÐµÑ€Ð±ÑƒÑ€Ð³,
ÑƒÐ». ÐÐ½Ð´Ñ€ÐµÐµÐ²ÑÐºÐ°Ñ (Ð´. Ð’Ð¾Ð»ÐºÐ¾Ð²Ð°), Ð´. 3, Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÑ€ Ð,
Ð¿Ð¾Ð¼. 7Ð.
ÐÐ°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð°Ñ Ð»ÑŒÐ³Ð¾Ñ‚Ð° â€” Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ€Ð¾ÑÑÐ¸Ð¹ÑÐºÐ¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÐžÐš 005-93, Ñ‚Ð¾Ð¼ 2;
95 3005 â€” Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚ÑƒÑ€Ð° ÑƒÑ‡ÐµÐ±Ð½Ð°Ñ.
ÐŸÐ¾Ð´Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¾ Ð² Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ 17.07.14. Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚ 70Ñ…100/16.
Ð£ÑÐ». Ð¿. Ð». 29,670. Ð”Ð¾Ð¿. Ñ‚Ð¸Ñ€Ð°Ð¶. Ð—Ð°ÐºÐ°Ð·
ÐžÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð°Ð½Ð¾ Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð
´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð²
Ð² Ð“ÐŸÐŸÐž Â«ÐŸÑÐºÐ¾Ð²ÑÐºÐ°Ñ Ð¾Ð±Ð»Ð°ÑÑ‚Ð½Ð°Ñ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸ÑÂ». 180004, ÐŸÑÐºÐ¾Ð², ÑƒÐ». Ð Ð¾Ñ‚Ð½Ð°Ñ, 34.